Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8670046
Centre d'intérêt: 841

Blouin, Yves.

La réussite en mathématiques au collégial, le talent n'explique pas tout : rapport de recherche / de Yves Blouin ; pour le Cégep F.-X. Garneau. -- Sillery : Le Collège, [1985?].
132, [20] p. ; 28 cm.

"Cette recherche a été effectuée grâce à une subvention du programme P.R.O.S.I.P. de la Direction générale de l'enseignement collégial du Ministère de l'éducation du Québec". 6746-0110. Bibliogr.: p. [127]-131.

ISBN 2-550-1223-72

Vedette(s)-secondaire(s): Collège François-Xavier-Garneau

Descripteur(s): Mathématiques * Succès scolaire * Comportement de l'étudiant * Angoisse * Application au travail * Prédiction du rendement scolaire * Questionnaire * Collégial (Ordre d'enseignement)

D'année en année, la réussite en mathématiques au niveau collégial constitue un sujet de préoccupation majeur. Pourquoi le taux assez bas de réussite? La recherche tente de répondre à cette question en s'intéressant aux déterminants de la réussite autres que les aptitudes intellectuelles. Elle étudie la relation entre la réussite en mathématiques, les facteurs d'anxiété, de comportements d'études et de croyances irréalistes à l'égard de cette matière. La population étudiée a été l'ensemble des étudiants de collège I inscrits au cours 201-103, à l'automne 1984, au Collège Garneau, soit 510 étudiants. Les cinq questionnaires utilisés, auxquels 330 étudiants ont répondu le 28 novembre 1984, sont reproduits en annexe.

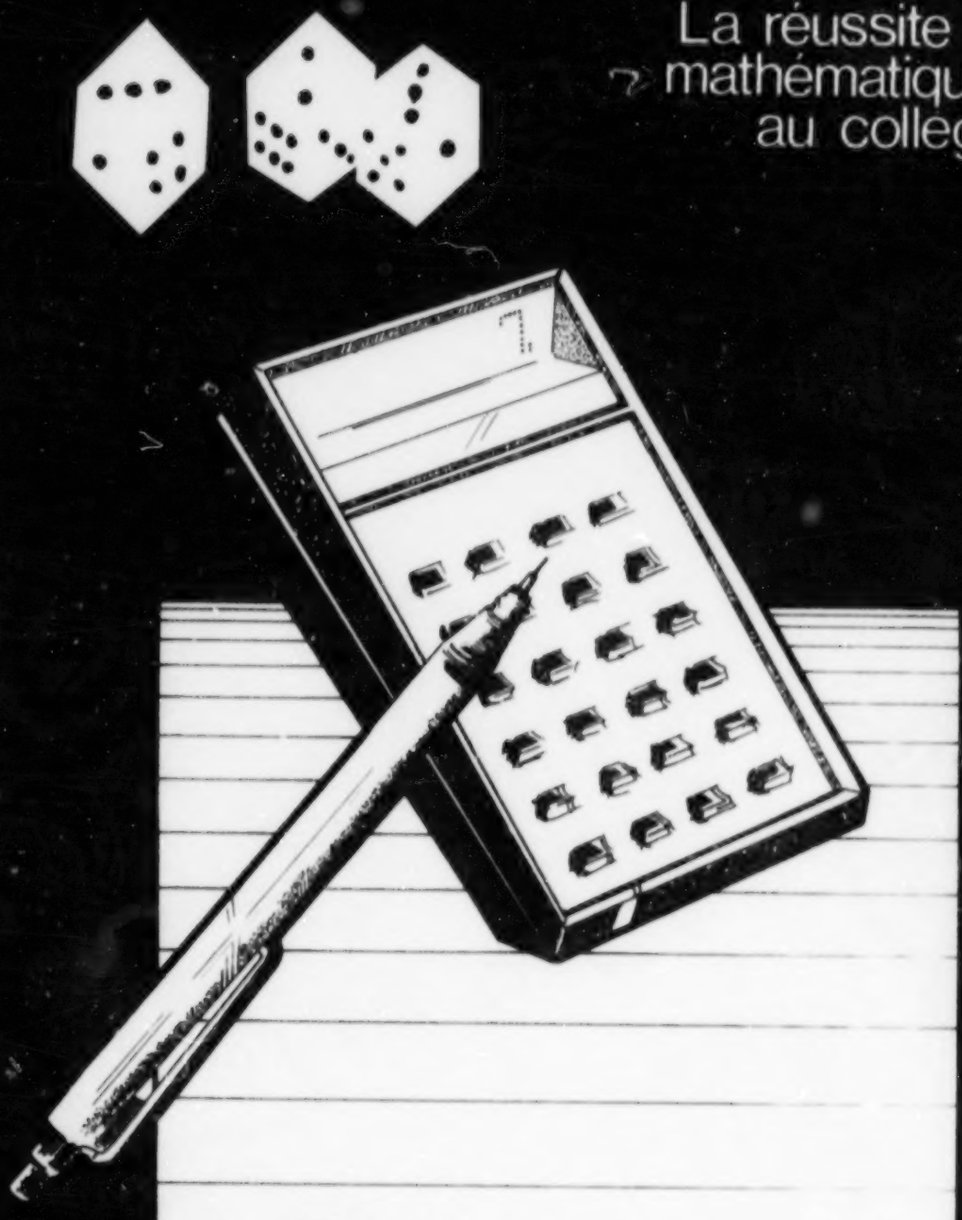
Type de document: r
Région(s) administrative(s): 03
Financement: Bénéficiaire - Collège Garneau
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGEC
Programme(s) de subvention - PROSIP

1285

EDUQ 8670046

6746-0110

La réussite en mathématiques au collegial



Le Talent n'explique pas tout.

Yves Blouin

CEGEP F.X. Garneau

EDUQ 8670046

LA RÉUSSITE EN MATHÉMATIQUES AU COLLÉGIAL:

LE TALENT N'EXPLIQUE PAS TOUT

RAPPORT DE RECHERCHE
DE
YVES BLOUIN
CÉGEP F.-X. GARNEAU

Cette recherche a été effectuée
grâce à une subvention du programme
P.R.O.S.I.P. de la Direction Générale
de l'enseignement collégial du Ministère
de l'éducation du Québec.

On peut se procurer des copies
de ce rapport en s'adressant au

Cégep François-Xavier Garneau
Service de Psychologie et Orientation
Yves Blouin
1660, boul. de l'Entente
C.P. 6300, Sillery
QUÉBEC G1T 2S5

Prière d'inclure un chèque ou un mandat-poste au montant
de 5,00 $ par exemplaire demandé.

Page couverture: Francois Renaud

Dépôt légal
Bibliothèque Nationale du Québec
3e trimestre 1985
ISBN 2-550-1223-7-2

© Cégep F.-X. Garneau

REMERCIEMENTS

Ce travail a été rendu possible grâce au concours de différentes personnes. Nous aimerions remercier quelques-unes de ces personnes dont le soutien et la collaboration nous ont été précieuses.

Tout d'abord les étudiant-e-s qui ont bien voulu consacrer une heure pour répondre à nos questionnaires à un moment où ils auraient eu bien d'autres choses à faire.

Nous aimerions remercier les professeur-e-s de mathématiques du Cégep F.-X. Garneau dont la réceptivité et l'ouverture démontrées aux premières heures de notre collaboration a constitué un encouragement majeur à poursuivre notre démarche et, finalement, à réaliser ce projet de recherche.

D'autres personnes, à l'intérieur du Collège, ont apporté une contribution importante, à différentes étapes de ce travail. Nous aimerions exprimer tout particulièrement notre gratitude à Gaston Faucher, conseiller pédagogique, pour son soutien et ses commentaires avisés lors de la formulation de notre projet. Puis, à Jean-Paul Guérette, pour sa collaboration essentielle, tout au long de notre démarche, de même que pour une suggestion particulière qui a réglé bien des problèmes.

TABLE DES MATIÈRES

		PAGE
REMERCIEMENTS		2
TABLE DES MATIÈRES		4
LISTE DES TABLEAUX		10
CHAPITRE PREMIER:	LE PROBLÈME DE LA RÉUSSITE EN MATHÉMATIQUES AU COLLÉGIAL	11
1.1	DES STATISTIQUES DÉSOLANTES	12
1.2	LES MATHÉMATIQUES SUSCITENT DES RÉACTIONS "PARTICULIÈRES"	12
1.3	LES CONSÉQUENCES DU PROBLÈME DE SOUS-PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES	14
1.4	RECHERCHES ET EXPÉRIMENTATIONS AU NIVEAU COLLÉGIAL: DÉVELOPPEMENTS, LIMITES ET PISTES À EXPLORER	15
CHAPITRE 2 :	DÉVELOPPEMENTS THÉORIQUES ET EMPIRIQUES PERTINENTS	20
2.1	L'ANXIÉTÉ ET LA PERFORMANCE SCOLAIRE	20
2.1.1	L'anxiété aux examens	21
2.1.2	Le traitement de l'anxiété aux examens	22
2.1.3	L'anxiété face aux mathématiques	23
2.1.4	Recherches behaviorales sur le traitement de l'anxiété face aux mathématiques	27

PAGE

2.2 LES PRINCIPAUX MODÈLES COGNITIFS-BEHAVIORAUX POUVANT FACILITER L'ANALYSE DU PROBLÈME D'ANXIÉTÉ ET DE PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES..... 28

2.2.1 Les modèles d'Ellis et de Beck..... 28
2.2.2 Meichenbaum et les auto-verbalisations..... 31
2.2.3 Bandura et les "attentes de réussite"..... 32
2.2.4 Les attributions de causalité..... 33
2.2.5 La reformulation attributionnelle du modèle de l'impuissance acquise ("Learned helplessness")..... 35

2.3 LE PROGRAMME "VAINCRE LA PEUR DES MATHS" DU SERVICE DE PSYCHOLOGIE DU CÉGEP F.-X. GARNEAU..... 37

2.3.1 L'effet négatif de l'anxiété..... 38
2.3.2 Des stratégies d'étude inadéquates..... 39
2.3.3 Des réactions cognitives irréalistes face à l'étude des mathématiques..... 40
2.3.4 L'intervention corrective..... 41
2.3.5 Les résultats de l'intervention en groupe..... 42

2.4 QUESTIONS DE RECHERCHE..... 44

2.5 INTÉRÊT DE CETTE RECHERCHE..... 45

CHAPITRE 3 : MÉTHODE..... 48

3.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON..... 48

PAGE

3.2 INSTRUMENTS DE MESURE..... 50

3.2.1 Le "Mathematics Evaluation Anxiety" (M.E.A.)..... 50
3.2.2 Le questionnaire sur les comportements d'étude en mathématiques (C.E.M.)..... 52
3.2.3 Le questionnaire sur l'irréalisme en mathématiques (I.R.E.M.)..... 54
3.2.4 Le "High Self-Expectancy" (H.S.E.)..... 55
3.2.5 Le questionnaire de "Style attributionnel en mathématiques" (S.A.M.)..... 56

3.3 L'ORGANISATION DE LA JOURNÉE D'ENQUÊTE..... 58

3.4 HYPOTHÈSES SPÉCIFIQUES..... 59

3.4.1 Comparaison des étudiants de Sciences et de Sciences humaines..... 60
3.4.2 Comparaison entre les différents niveaux de réussite..... 60

CHAPITRE 4 : ANALYSES PSYCHOMÉTRIQUES..... 62

4.1 LE M.E.A..... 63

4.2 LE C.E.M..... 64

4.3 L'I.R.E.M..... 66

4.4 LE H.S.E..... 69

4.5 LE S.A.M..... 69

4.6 CONCLUSION SUR LES ÉTUDES PSYCHOMÉTRIQUES..... 72

PAGE

CHAPITRE 5 : COMPARAISON ENTRE LES ÉTUDIANT-E-S DE SCIENCES HUMAINES ET DE SCIENCES..... 73

5.1 LA RÉUSSITE DU COURS 201-103..... 73

5.2 COMPARAISON ENTRE LES DEUX CONCENTRATIONS SUR LES VARIABLES MESURÉES..... 75

5.2.1 Comparaison des deux concentrations au MEATOT, HSETOT, CEMTOT et IREMTOT..... 75

5.2.2 Comparaison des deux concentrations sur les différents facteurs et échelles issues des instruments... 77

5.3 CONCLUSION..... 78

CHAPITRE 6 : COMPARAISON SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX DE RÉUSSITE..... 80

6.1 LE H.S.E..... 81

6.2 LE M.E.A..... 82

6.3 LE C.E.M..... 83

6.3.1 Comparaison entre les différents niveaux de réussite au CEMTOT..... 83

6.3.2 Comparaison entre les différents niveaux de réussite sur les 6 facteurs du C.E.M..... 85

6.4 L'I.R.E.M..... 88

6.4.1 Comparaison entre les différents niveaux de réussite à l'IREMTOT..... 88

6.4.2 Comparaison entre les différents niveaux de réussite sur les 5 facteurs de l'I.R.E.M..... 90

PAGE

6.5 LE S.A.M..... 92

6.6 PORTRAIT-SYNTHÈSE DES TROIS NIVEAUX DE RÉUSSITE..... 95

6.6.1 Ceux qui réussissent..... 95
6.6.2 Ceux qui échouent..... 96
6.6.3 Ceux qui abandonnent..... 96

CHAPITRE 7 : LA PRÉDICTION DES RÉSULTATS INDIVIDUELS..... 98

CHAPITRE 8 : LES CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES MESURÉES..... 102

8.1 CORRÉLATIONS SIMPLES ENTRE LES INSTRUMENTS DONNANT UN SCORE TOTAL..... 102

8.2 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC LE M.E.A..... 105

8.3 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC LE CEMTOT..... 107

8.4 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC L'IREMTOT..... 108

8.5 LES ÉCHELLES DU S.A.M..... 109

CHAPITRE 9 : PORTÉE, LIMITES ET IMPLICATIONS DE CES RÉSULTATS..... 112

9.1 LIMITES DE CES RÉSULTATS..... 113

9.1.1 Une recherche de nature corrélationnelle..... 113
9.1.2 Limites reliées à la population étudiée..... 114
9.1.3 Limites reliées aux instruments de mesure..... 116

PAGE

9.2 LA PORTÉE DE NOS RÉSULTATS..... 118

9.2.1 Les comportements d'étude sont le facteur le plus déterminant de réussite..... 119

9.2.2 Les facteurs qui contribuent aux comportements d'étude déficients..... 120

9.2.3 Les acquis psychométriques..... 122

9.3 IMPLICATIONS DE CES RÉSULTATS..... 123

CONCLUSION..... 125

RÉFÉRENCES..... 127

ANNEXES..... 132

- Le M.E.A.
- Le C.E.M.
- L'I.R.E.M.
- Le H.S.E.
- Le S.A.M.
- Lettre de convocation

Liste des TABLEAUX

		PAGE
TABLEAU 4.2	LES 6 FACTEURS DU C.E.M.	65
TABLEAU 4.3	LES 5 FACTEURS DE L'I.R.E.M.	67
TABLEAU 4.5	CONSISTANCE INTERNE DES ÉCHELLES DU S.A.M.	71
TABLEAU 5.1	NOMBRE ET % DE SUJETS DES 2 CONCENTRATIONS SE SITUANT AUX 3 NIVEAUX DE RÉUSSITE	74
TABLEAU 5.2.1	MOYENNES DES DEUX CONCENTRATIONS AUX 4 INSTRUMENTS PRÉSENTANT UN SCORE TOTAL	76
TABLEAU 5.2.2	COMPARAISON DES MOYENNES OBTENUES PAR LES 2 CONCENTRATIONS AUX FACTEURS DU C.E.M. ET DE L'I.R.E.M.	77
TABLEAU 6.1	MOYENNES AU HSETOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	81
TABLEAU 6.2	MOYENNES AU MEATOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	82
TABLEAU 6.3.1	MOYENNES AU CEMTOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	84
TABLEAU 6.3.2	MOYENNES AUX FACTEURS DU C.E.M. SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	86
TABLEAU 6.4.1	MOYENNES À L'IREMTOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	89
TABLEAU 6.4.2	MOYENNES AUX FACTEURS DE L'I.R.E.M. SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	91
TABLEAU 6.5	MOYENNES AUX ÉCHELLES DU S.A.M. SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE	93
TABLEAU 7.1	IMPORTANCE ET DEGRÉ DE SIGNIFICATION DES MEILLEURS PRÉDICTEURS DE SCORES INDIVIDUELS	99
TABLEAU 8.1	CORRÉLATIONS ENTRE LES INSTRUMENTS DONNANT UN SCORE GLOBAL ET LEUR SIGNIFICATION STATISTIQUE	103

CHAPITRE 1

LE PROBLÈME DE LA RÉUSSITE EN MATHÉMATIQUES AU COLLÉGIAL

Le sujet de cette recherche se situe dans la problématique générale de la réussite scolaire et des facteurs personnels qui y sont associés. Nous nous intéressons plus particulièrement aux déterminants de la réussite autres que les aptitudes intellectuelles.

Parmi ces déterminants non-intellectuels, il faut compter ce que la personne fait en situation d'apprentissage: ses comportements d'étude, ses stratégies de résolution de problème; les croyances diverses qu'elle entretient au sujet des tâches scolaires et de ses capacités d'y faire face; enfin, les différentes réactions émotionnelles, d'anxiété ou autres, suscitées par les situations d'apprentissage, de même que les interactions qui existent entre ces différentes dimensions. Par exemple, les croyances que l'on entretient concernant nos capacités de réussir une activité d'apprentissage vont déterminer largement les comportements que l'on adoptera face à celle-ci.

À l'intérieur de cette problématique générale, la réussite en mathématiques constitue probablement le cas le plus spectaculaire. Voilà, en effet, la matière qui est caractérisée à la fois par les taux de réussite les plus faibles au niveau collégial (Lamonde, 1984) et par une capacité remarquable de susciter toute une variété de réactions dysfonctionnelles chez les étudiant-e-s: anxiété, manque de confiance en ses capacités, démission prématurée etc.

Dans cette première section, nous présenterons les différentes facettes du problème de la réussite en mathématiques au niveau collégial, les conséquences qu'il entraîne de même que les développements et limites de la recherche actuelle.

1.1 DES STATISTIQUES DÉSOLANTES

D'année en année, la réussite en mathématiques au niveau collégial constitue un sujet de préoccupation majeur. Les statistiques publiées par chaque collège, aussi bien que celles portant sur l'ensemble du réseau (Lamonde, 1984), nous rappellent que tout ne va pas pour le mieux: le taux de réussite aux cours de mathématiques de niveau collégial voisine les 50% chez les étudiant-e-s de certains programmes, notamment de Sciences humaines. Certains cours en particulier sont réussis par aussi peu que 35% des étudiant-e-s de ce dernier groupe.

Les gens inscrits en Sciences font mieux en mathématiques. Mais il n'y a pas de quoi pavoiser: leur taux de réussite dépasse à peine 70%. D'autant plus qu'ils connaissent un problème similaire à leurs collègues de sciences humaines, mais dans une autre matière, la physique, où leur taux de réussite est inférieur à 60%.

Ces statistiques désolantes attirent immédiatement l'attention sur le problème des mathématiques au collégial, mais il n'est pas certain qu'elles en soient l'élément le plus spectaculaire. La manière de faire face aux mathématiques est peut-être plus révélatrice encore.

1.2 LES MATHÉMATIQUES SUSCITENT DES RÉACTIONS "PARTICULIÈRES"

Pour l'observateur ancré dans la réalité quotidienne d'un collège, il est clair que les mathématiques suscitent toute une variété de réactions dysfonctionnelles. On les évite, souvent de manière radicale, en choisissant des programmes de formation qui en sont exempts; ou de façon moins absolue, en reportant à plus tard les cours à faire; ou encore, une fois inscrit, en repoussant le plus loin possible, souvent à la dernière minute, le travail à faire pour assurer sa réussite. On s'en échappe et démissionne à la première difficulté, en se prévalant des

possibilités d'abandon de cours: chez beaucoup d'étudiant-e-s, l'opération peut même se répéter plusieurs fois. D'autres vont persister, mais avec une appréhension continuelle et un fort degré d'anxiété qui, la plupart du temps, entraînera une diminution marquée de la performance. Enfin, ce qui est bien peu surprenant, compte tenu de ce qui précède, un bon nombre d'étudiant-e-s vont échouer et devoir refaire les mêmes cours deux ou trois fois. Certains bulletins cumulatifs sont très éloquents: on peut y compter une bonne dizaine d'inscriptions en mathématiques pour finalement réussir 3 cours.

Ce qui est peut-être le plus étonnant, cependant, c'est que la confrontation avec les mathématiques provoque régulièrement de fortes réactions d'anxiété même chez ceux et celles qui réussissent très bien leurs cours. Chez ces étudiants dont l'expérience d'anxiété est peu ou pas du tout associée à une baisse de rendement, l'apprentissage des mathématiques est quand même si aversif qu'ils auront tendance à éviter les programmes d'études faisant une place trop importante à cette discipline.

De toute évidence, l'anxiété dans ses dimensions physiologiques, comportementales et cognitives est au coeur des problèmes d'apprentissage en mathématiques et on lui reconnaît, pour une large part, la responsabilité des déboires qui ont toujours été associés à cette discipline (Tobias, 1978; Betz, 1978). De fait, la ressemblance avec les problèmes d'anxiété phobique est si frappante qu'on en est venu à parler de "mathophobie" (Lazarus, 1975).

Malgré son côté spectaculaire, l'anxiété ne nous apparaît pas comme le seul facteur d'ordre émotif et motivationnel responsable de la sous-performance collective en mathématiques. Certaines personnes ne sont pas très anxieuses face aux mathématiques, mais vont manifester des sentiments d'impuissance se traduisant par de l'apathie, un manque d'efforts ou des comportements d'étude si inappropriés que l'échec est inévitable. En réalité, ces personnes se conduisent comme s'il n'y avait rien à faire, comme si la réussite en mathématiques était hors de leur

portée. Elles se perçoivent comme dépourvues de ces aptitudes intellectuelles supposément nécessaires pour réussir en mathématiques. Malgré le fait que la recherche scientifique n'ait jamais pu démontrer de façon convaincante l'existence d'un "esprit non-mathématique" (Tobias, 1978). Ainsi on n'appréhende pas l'échec, il est perçu comme probable et normal. Et quand il survient, on n'est ni surpris ni dérouté. Fatalisme! Nous présenterons d'une manière plus articulée, plus loin, le rôle que ces "convictions d'impuissance" peuvent jouer dans les problèmes d'apprentissage en mathématiques.

De toute manière, avec anxiété ou pas, la dimension collective de cette aversion pour les mathématiques n'échappe pas non plus à l'attention. "L'horreur des maths" devient un point de rassemblement pour de nombreux individus qui permet le maintien et l'amplification de ces réactions excessives. On partage son désarroi à l'égard de cette matière en contribuant, chacun, d'anecdotes montrant les malheurs de celui qui trouve des mathématiques sur son chemin. Pendant que tout à côté, les "forts en maths" suscitent un mélange d'admiration et de mépris: "elle est peut-être bonne en maths, mais...".

1.3 LES CONSÉQUENCES DU PROBLÈME DE SOUS-PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES

Les conséquences de ce problème sont nombreuses et importantes, pour l'individu comme pour la collectivité.

Malgré certains échecs ou autres difficultés de parcours, beaucoup d'étudiant-e-s vont persister et finalement réussir leurs cours. Ces personnes vont cependant demeurer plus longtemps que prévu au collégial, avec tous les déboursés que cela implique pour les individus concernés et pour l'État. La facture est importante, mais ne perdons pas de vue qu'en bout de piste, c'est de souffrances qu'il s'agit: d'anxiété, de sentiments d'échec, de doutes sur ses compétences.

Inévitablement, bon nombre de ces étudiant-e-s ayant connu un ou plusieurs échecs en mathématiques auront tôt fait de modifier leurs projets d'études, se réorientant le plus souvent vers des programmes ne comportant pas de mathématiques. Ils rejoignent ainsi tous les autres qui n'essaient même plus: ceux et celles dont l'inscription à un programme d'études sans mathématiques est motivée bien plus par le désir d'éliminer cette discipline que par un intérêt véritable.

Ces phénomènes "d'orientation par la fuite" ou de "changements de programme en catastrophe" constituent un problème qui prend des proportions de fléau. En effet, celui ou celle qui veut éviter à tout prix les mathématiques, et par extension l'étude des sciences, limite sérieusement le nombre et la variété des programmes d'études collégiales ou universitaires auxquels il ou elle aura accès. En conséquence, beaucoup d'étudiant-e-s se voient ainsi trop souvent forcé-e-s de s'inscrire à un programme qui ne correspond pas vraiment à leurs aspirations ou qui conduit à un secteur de travail saturé ou en voie de régression. Tout cela dans une période où le marché du travail ne fait de faveur à personne et montre une prédilection marquée pour ces individus dont la formation a quelque chose à voir avec le "virage technologique". Cette fois-ci le coût pour la société est astronomique et les conséquences pour l'individu risquent d'être permanentes.

1.4 RECHERCHES ET EXPÉRIMENTATIONS AU NIVEAU COLLÉGIAL: DÉVELOPPEMENTS, LIMITES, ET PISTES À EXPLORER

Les problèmes reliés à l'apprentissage des mathématiques ont aussi fait l'objet d'enquêtes (Colette, 1977) et d'expérimentations pédagogiques diverses (Chéné et Lapointe, 1977; Giangi, 1978), dans les collèges du Québec. De fait, voilà probablement le secteur de recherches pédagogiques le plus actif, dans ce milieu, depuis quelques années.

Un coup d'oeil global sur tous ces efforts nous montre qu'on a essayé d'améliorer le rendement en mathématiques par différents moyens: en apportant des changements divers au format de présentation de la matière et à la manière de l'évaluer; en fournissant via l'ensemble des professeur-e-s des départements de mathématiques différents services de support ou d'aide à l'apprentissage aux étudiants en difficulté; en adaptant le plus possible le contenu des cours aux particularités des différents programmes d'études; en offrant des cours d'appoint ayant pour but de faciliter la transition des mathématiques du secondaire à celles de niveau collégial, pour les étudiant-e-s relativement faibles.

Beaucoup de ces initiatives se sont avérées très utiles et se sont généralisées à tous les collèges ou presque: notamment les cours d'appoint et certaines formes de support à l'apprentissage, de la part du personnel enseignant. Cependant, en dépit de tous ces efforts, il semble que les problèmes de rendement en mathématiques aient gardé toute leur acuité. Cette constatation nous renvoie à la complexité et à la tenacité des phénomènes en cause.

Un grand nombre de variables sont reliées à l'apprentissage des mathématiques. Jusqu'ici, il semble qu'on ait tenté certaines expériences pédagogiques visant à améliorer la réussite en sautant une étape: soit d'identifier formellement les variables en cause dans la réussite et l'échec en mathématiques chez le sujet qui apprend. Quelles sont ces caractéristiques personnelles pertinentes associées à la réussite en mathématiques? Qu'est-ce que les étudiants qui réussissent font de différent de ceux qui échouent? Ont-ils les mêmes attitudes et façons de penser face aux maths?

La recherche sur ces facteurs, ou variables critiques, associés à la réussite des individus nous semble plus prometteuse sur le plan des interventions pratiques. Elle nous permettrait d'ajuster nos programmes d'intervention sur les difficultés, ou les facteurs, les plus directement en cause dans les problèmes de rendement en mathématiques. Ainsi, toute une série d'interventions, directement pédagogiques ou

autres, correctives ou préventives, pourraient alors être évaluées et comparées quant à leur capacité de modifier ces variables (croyances défaitistes, comportements inadéquats etc.) associées au rendement en mathématiques, ainsi que le rendement lui-même.

La recherche de Torkia (1980) sur le pourcentage d'étudiants de niveau collégial ayant atteint le stade opératoire formel, bien qu'elle soit de portée beaucoup plus large, constitue une exception remarquable à la lacune déplorée plus haut. Ce travail continue de soulever de la controverse et la validité de ses conclusions est attaquée sur le plan de la méthodologie (Godefroid, 1984) autant que sur celui de la théorie. Comme pour toute entreprise de cette envergure, l'acceptation plus définitive des principaux résultats de cette recherche passe par la répétition de cette démarche, avec les modifications appropriées.

Indépendamment de ces problèmes de validité interne et externe, il nous semble que cette recherche, de même que toutes celles associant la réussite scolaire des individus à leur progression sur les stades de développement de la pensée, risque d'alimenter ces problèmes qu'elle cherche à circonscrire.

Nous nous expliquons. Ces recherches ne couvrent qu'une seule dimension, le développement de la logique opératoire, parmi toutes celles qui sont en cause dans le rendement scolaire. Il n'y a rien d'intrinséquement mauvais, sur le plan scientifique, à isoler une variable, le stade de développement de la logique opératoire dans le cas présent, et à le mettre en relation avec le rendement scolaire. Sauf que pour des raisons circonstancielles, et malgré les précautions de l'auteure de la recherche spécifiée plus haut, toute cette démarche et les résultats qui en découlent, contribuent à nourrir le préjugé populaire associant la réussite en mathématiques et en sciences au talent, au détriment d'autres facteurs.

En effet, toutes choses étant égales, les résultats scolaires seront globalement en relation avec les aptitudes intellectuelles des

sujets qui apprennent. En mathématiques comme en d'autres domaines. Mais en mathématiques, plus qu'ailleurs, toutes ces "choses" extérieures aux aptitudes intellectuelles sont loin d'être égales, justement, d'une personne à l'autre. Nous avons décrit brièvement, plus haut, ces phénomènes si répandus d'anxiété et de "convictions d'impuissance" face aux mathématiques. Dans le quotidien, ces phénomènes se manifestent dans des réactions très concrètes qui sont un obstacle majeur à la réussite: évitement de la tâche, remise à plus tard et insuffisance de l'étude, manque de persistance, diminution de l'attention, pour cause d'anxiété, en situation d'apprentissage, etc. Nous croyons que ces facteurs sont largement responsables des déboires constatés face à l'apprentissage des mathématiques au niveau collégial. Plus encore qu'un retard relatif dans l'atteinte de la logique formelle. On pourrait même se demander si ce retard, dans l'hypothèse où on confirmerait son existence , ne serait pas justement la conséquence du manque d'exercice dans les tâches intellectuelles, dont les mathématiques. La relation serait ainsi inversée: on n'échoue pas parce qu'on n'a pas atteint le stade formel; mais plutôt on échouerait et on ne serait pas à l'aise dans l'abstrait parce que ces réactions excessives en situation d'apprentissage interfèrent avec la persistance qui est nécessaire pour assurer le développement intellectuel et la réussite.

Si la relation entre l'évolution de la logique opératoire et les résultats scolaires n'est pas la plus déterminante, pourquoi ce genre de recherche contribuerait-il, comme nous l'avons laissé sous-entendre, à alimenter plutôt qu'à réduire le problème de la réussite en mathématiques? Parce qu'une bonne part des réactions dysfonctionnelles d'anxiété, de démission et de manque d'efforts associées à l'étude de cette matière découlent, selon nous, de cette croyance fort répandue reliant de manière trop étroite la réussite en mathématiques au talent. Celui ou celle qui réussit bien serait doté d'un talent supérieur, ou spécial: la légendaire "bosse des maths", souvent déguisée sous des appellations plus modernes, a la vie dure! Le corollaire malheureux de cette analyse "naïve" veut que

l'échec, ou les difficultés en mathématiques, soient avant tout le reflet d'un manque d'aptitudes intellectuelles qui serait vite démasqué par une discipline aussi implacable.

Nous avons souvent observé, dans notre travail de consultation auprès des personnes vivant des difficultés scolaires, générales ou spécifiques aux mathématiques, comment l'adhésion à de telles croyances peut créer de multiples effets perturbateurs en situation d'apprentissage. Comment, aussi, tout semblant de confirmation "scientifique" de ce point de vue peut créer de défaitisme chez ceux et celles qui apprennent, ou enseignent. Combien d'étudiant-e-s et d'enseignant-e-s n'ont-ils retenu que l'aspect statique des conclusions du travail de Torkia, oubliant ce qui peut être fait pour stimuler le développement de la logique formelle?

Il nous semble donc plus opportun sur le plan pratique, de même que plus réaliste quant à la lecture des facteurs en cause, d'investiguer la relation entre la réussite en mathématiques et ces facteurs plus facilement modifiables d'anxiété, de comportements d'études et de croyances irréalistes à l'égard de cette matière. C'est l'objet de notre recherche.

CHAPITRE 2

DÉVELOPPEMENTS THÉORIQUES ET EMPIRIQUES PERTINENTS

Nous avons déjà annoncé notre intention d'étudier le problème de la réussite en mathématiques en relation avec ces phénomènes d'anxiété et d'attentes de réussite négatives si souvent observés chez les étudiant-e-s confronté-e-s à cette matière. Les facteurs de ce type nous semblent plus susceptibles que tout autre de pouvoir rendre compte des difficultés de performance anormalement élevées en mathématiques. Comme ils recouvrent des dimensions de fonctionnement largement acquises, ces facteurs sont aussi relativement plus faciles à modifier et à prévenir.

Un autre avantage de cette approche est de pouvoir profiter des développements théoriques et empiriques survenus ces dernières années dans l'analyse et la modification de problèmes connexes à celui qui nous intéresse: soit l'anxiété en situation de performance intellectuelle, ses différentes composantes, et son rôle dans les difficultés de rendement. Nous résumerons donc, à larges traits, les données de recherche de même que les développements théoriques et empiriques nous semblant les plus pertinents.

2.1 L'ANXIÉTÉ ET LA PERFORMANCE SCOLAIRE

L'une des affirmations les mieux appuyées par la recherche empirique, dans les sciences du comportement, concerne le lien entre l'anxiété et la performance scolaire: l'anxiété serait associée négativement à la performance, et ce à tous les niveaux d'études (Gaudry et Spielberger, 1971). Bien que la relation entre l'anxiété et la performance en soit probablement une d'influence réciproque, un ensemble impressionnant d'études expérimentales démontre que les difficultés de

performance des plus anxieux ne sont pas seulement le sous-produit d'un manque de compétence. En effet, dans des conditions où le stress évaluatif est faible, les plus anxieux réussissent aussi bien que ceux qui le sont moins. Quand le stress évaluatif est élevé, cependant, les plus anxieux performent à des niveaux plus bas que les moins anxieux, mais aussi plus bas que ce qu'ils avaient eux-mêmes réussi dans des conditions minimales de stress. (Deffenbacher, 1980).

Il devient donc impérieux d'identifier les principales conclusions de ce vaste secteur de recherche et de les utiliser pour mieux comprendre les effets des réactions excessives d'anxiété en situation d'apprentissage des mathématiques.

2.1.1 L'anxiété aux examens ("test anxiety")

L'anxiété aux examens est le secteur de recherche qui a le plus contribué à la compréhension de l'influence de l'anxiété sur la performance cognitive. Voilà aussi le problème d'anxiété qui se rapproche le plus de celui qui nous concerne.

Le problème est très étudié (voir Allen, 1980, et Allen et coll., 1980, pour d'excellents résumés de la recherche). Cet engouement repose autant sur la prévalence du problème (à peu près 25% des étudiant-e-s, selon Suinn, 1969) que sur son importance théorique et pratique. En effet, il s'agit d'un problème considéré comme très significatif par les personnes qui le vivent, tenant compte des conséquences qui y sont associées, et dont l'étude nous donne accès aux multiples composantes des phénomènes d'anxiété.

Les approches expérimentales, cliniques et éducationnelles de recherche sur ce problème sont remarquablement concordantes quant à leur interprétation cognitive du mécanisme qui serait le plus largement responsable de la diminution de la performance associée à l'anxiété. (Wine, 1980).

Elaborons davantage sur les mécanismes par lesquels l'anxiété réduit la performance intellectuelle. L'expérience d'anxiété n'est plus considérée comme un phénomène unitaire. Les conceptualisations les plus récentes des états d'anxiété distinguent plusieurs dimensions ou composantes (Bernstein, 1976; Mahoney, 1980). Il y a d'abord la dimension physiologique des réactions d'anxiété, puis la dimension subjective (ou phénoménologique) qui lui est reliée de très près. La dimension comportementale réfère aux phénomènes d'évitement-échappement, à la détérioration de la coordination motrice de même qu'à la stéréotypie des conduites en état d'anxiété. Enfin, il y a les accompagnements cognitifs de l'expérience d'anxiété: confusion, difficulté de concentration, attention tournée vers soi et prédominance de l'idée de danger.

Il est de plus en plus accepté que la dimension cognitive de l'expérience d'anxiété est la plus largement responsable de la diminution du rendement des sujets anxieux sur des tâches intellectuelles. L'interprétation cognitive-attentionnelle de ces phénomènes est confirmée par de nombreux rapports de recherche montrant que les situations de performance déclenchent, chez les plus anxieux, des ruminations cognitives ("Worry") portant sur la possibilité d'échouer, les conséquences de l'échec, des doutes quant à ses capacités etc. Ce détournement de l'attention interférerait avec l'identification et l'utilisation des indices nécessaires à la réussite de la tâche (Geen, 1980).

Soulignons que ce facteur de "ruminations anxieuses" déborde la situation d'examen comme telle et risque d'interférer avec l'apprentissage en général. D'abord en provoquant une détérioration de la qualité de l'attention semblable à celle vécue pendant l'examen, mais en d'autres situations d'apprentissage: lors de sessions d'étude personnelle ou pendant les cours, par exemple. Puis, par leur interaction avec d'autres composantes des réactions d'anxiété. Ainsi, nous avons constaté que ces facteurs de "Worry" étaient souvent associés à la dimension comportementale d'évitement et d'échappement de la tâche. On remet à plus tard le travail à faire ou on démissionne aux premières difficultés. Ces

phénomènes comportementaux d'anxiété se présentent donc comme des comportements d'étude inappropriés et constituent un autre facteur important de difficulté de rendement. Cette opinion est partagée par Meichenbaum (1980) qui suggère de prendre en considération l'influence réciproque des phénomènes cognitifs-attentionnels précédemment décrits et de certains comportements contribuant au rendement académique. Plus spécialement: les habiletés d'étude, les habiletés reliées à la passation des examens eux-mêmes et les comportements interpersonnels en situation de stress académique.

Quant aux phénomènes subjectifs et physiologiques d'anxiété, ils ne semblent pas en eux-mêmes, et indépendamment des autres dimensions, à l'origine de la diminution de la performance. Certes, de façon beaucoup moins importante et moins fréquente que la dimension de "ruminations anxieuses", selon la compilation des recherches portant sur leur comparaison. (Deffenbacher, 1980).

2.1.2 Le traitement de l'anxiété aux examens

La recherche appliquée occupe une place centrale dans l'ensemble des travaux portant sur l'anxiété aux examens. On n'a pas attendu le développement de connaissances détaillées sur la nature du problème avant de tenter de le modifier. Ainsi, ce problème a toujours été une cible de prédilection pour la thérapie behaviorale qui, dès le début des années 60, s'en est servie comme banc d'essai pour tester l'efficacité de ses différentes méthodes de réduction d'anxiété: la désensibilisation systématique, la relaxation et leurs variantes, différents procédés de conditionnement imagé etc.

Dans l'ensemble, toute intervention behaviorale crédible s'est avérée supérieure aux groupes-contrôles pour ce qui est de la diminution de l'anxiété aux examens mesurée par questionnaire. Cependant, on ne rapporte d'amélioration de la performance aux examens que dans environ 30%

des études où on a tenté de mesurer cet aspect (Allen, 1980).

Depuis quelques années, cependant, la thérapie behaviorale s'est élargie et intègre dans son analyse du comportement, ces variables dites "cognitives": les croyances personnelles guidant la perception des événements, les auto-verbalisations, les auto-instructions etc. Les interventions pratiques associées à cet élargissement théorique, auxquelles on réfère habituellement sous le nom générique de "cognitives-behaviorales", ont pour but de modifier ces variables cognitives précédemment énumérées: par exemple, on entraîne les sujets à reconnaître la présence d'auto-verbalisations négatives et créatrices d'anxiété, dans une situation donnée, et à leur substituer des réactions cognitives plus adaptées et centrées sur la tâche à résoudre.

Sur le plan de la modification des problèmes d'anxiété aux examens, ces interventions cognitives-behaviorales ont eu beaucoup plus de succès que les précédentes. Dans l'ensemble, elles provoquent des réductions d'anxiété mesurée par questionnaire aussi fortes que les méthodes behaviorales mais ont conduit, dans plus de 70% des études, à améliorer la performance aux examens (Denney, 1978). Ces résultats appuient globalement la conceptualisation cognitive-attentionnelle de ces phénomènes (Wine, 1980).

Une autre conclusion générale peut être tirée de toute cette recherche appliquée. Les interventions contribuant le plus à l'amélioration de la performance intellectuelle sont celles qui touchent à plusieurs composantes du problème plutôt qu'une seule: les habiletés d'étude, les stratégies pour faire face aux examens, les facteurs cognitifs-attentionnels, l'émotivité etc. (Allen, 1980).

2.1.3 L'anxiété face aux mathématiques

Les études portant directement sur l'anxiété face aux

mathématiques sont rares. Jusqu'ici, on a surtout cherché à établir le concept et à le mesurer (Richardson et Suinn, 1972); à en définir les principales dimensions (Resnick et coll., 1982; Rounds et Hendel, 1980); et à étudier la prévalence de ces phénomènes (Betz, 1978). Pour l'instant, notre compréhension de l'anxiété face aux mathématiques découle plus des analogies à faire avec les problèmes d'anxiété aux examens que des études que nous venons de citer.

Selon Richardson et Woolfolk (1980), l'anxiété face aux mathématiques peut être considérée comme une forme particulière d'anxiété aux examens. Il y a, en effet, beaucoup de ressemblance entre les situations d'examen et celles qui consistent à résoudre des problèmes de mathématiques. Cette analyse reçoit des appuis de plusieurs sources.

Suinn (1970) rapporte que plus d'un tiers des étudiants s'inscrivant à son programme pour réduire le stress aux examens avaient des difficultés avant tout (sinon exclusivement) en mathématiques. Notre expérience va dans le même sens, mais de manière plus accentuée encore: plus de 50% des personnes inscrites à notre programme du même type n'avaient de problèmes d'anxiété qu'aux examens de mathématiques.

Certaines données de recherche confirment ce recoupement des deux phénomènes. Suinn et Richardson (1971) ont mis en évidence qu'un échantillon d'étudiant(e)s venu(e)s chercher de l'aide pour leur problème d'anxiété face aux mathématiques présentaient des résultats significativement plus élevés que ceux d'un groupe contrôle à un questionnaire d'anxiété aux examens. Leur niveau d'anxiété aux examens était même comparable à celui des gens cherchant de l'aide pour ce dernier problème. Hendel (1980) a constaté une corrélation élevée entre deux questionnaires mesurant ces concepts: le M.A.R.S. (Mathematics Anxiety Rating Scale, Richardson et Suinn, 1972) et le S.T.A.B.S. (Suinn Test Anxiety Behavior Scale, Suinn 1969). De plus, deux études récentes (Rounds et Hendel, 1980; Resnick et coll., 1982) ont déterminé que le M.A.R.S. n'est pas unidimensionnel, mais comprend au moins deux facteurs: le premier, nommé "Mathematics Evaluation Anxiety" mesure l'anxiété

ressentie en situations d'évaluation de la performance en mathématiques, dont les examens; le deuxième "Arithmetic Computation Anxiety", serait beaucoup moins important chez une population de niveau collégial ou universitaire, et comme son nom l'indique, réfère à l'anxiété associée à l'utilisation de calculs arithmétiques simples. Rounds et Hendel (1980) ont déterminé que la corrélation entre le premier de ces facteurs et une mesure d'anxiété aux examens (S.T.A.B.S.) chez les sujets de leur étude est encore plus forte, soit .75.

L'anxiété aux examens et en mathématiques sont donc des phénomènes reliés en ce qu'ils touchent tous les deux des situations d'évaluation et l'anxiété qu'elles peuvent engendrer. Ce ne sont pas des phénomènes équivalents, cependant. Les problèmes d'anxiété face aux mathématiques ont quelque chose de plus et de différent, ne serait-ce que par les nombreux stéréotypes associés au fait d'être "bon ou bonne en maths" dans notre culture. En effet, selon Richardson et Woolfolk (1980) les mathophobes réagissent au contenu des mathématiques, à leurs caractéristiques comme discipline intellectuelle, aussi bien sinon plus qu'à la forme évaluative des examens et autres activités d'apprentissage en mathématiques. A cet égard, un résultat de recherche nous paraît particulièrement intéressant. Brush (1976) a constaté une corrélation de .65 entre le M.A.R.S. et le S.T.A.B.S. chez un échantillon de 80 étudiant-e-s universitaires. Cependant, en séparant l'échantillon selon leurs programmes d'étude, soit Sciences Physiques, Sciences Sociales et Humanités, il est apparu que ces trois groupes d'étudiant(e)s ne différaient pas du point de vue de l'anxiété aux examens mais présentaient des différences significatives au M.A.R.S.: l'anxiété face aux mathématiques étant moindre chez les gens en Sciences Physiques, plus fortes en Humanités et entre les deux en Sciences Sociales.

De plus, davantage que pour les problèmes d'anxiété aux examens, les difficultés du mathophobe ne sont pas limitées à la situation d'examen elle-même: l'anxiété et le manque de confiance en ses capacités face aux mathématiques exercent leur effet perturbateur tout au long du processus d'apprentissage de cette discipline.

Malgré ces différences, il semble que les enseignements issus de la recherche fondamentale et appliquée sur les problèmes d'anxiété aux examens pourraient être utilisés à profit pour analyser les problèmes d'anxiété face aux mathématiques.

2.1.4 Recherches behaviorales sur le traitement de l'anxiété face aux mathématiques

Les études contrôlées portant sur le traitement behavioral des problèmes d'anxiété face aux mathématiques sont très peu nombreuses. Elles se situent dans la foulée de la recherche sur le traitement de l'anxiété aux examens. On a utilisé principalement des techniques behaviorales traditionnelles comme la désensibilisation systématique et ses variantes pour réduire les réactions d'anxiété associées à des situations spécifiques entourant l'apprentissage et l'utilisation des mathématiques. (Suinn, Edie et Spinelli, 1970; Hyman, 1974; Addleman, 1972).

Dans l'ensemble, les résultats de ces travaux sont encourageants, bien qu'on doive y apporter d'importantes restrictions. En effet, si on réussit régulièrement à provoquer une diminution d'anxiété sur des mesures subjectives, on rapporte rarement d'amélioration de la performance. De même, ces traitements ne réussissent pas à modifier certaines attitudes pouvant influencer la participation en mathématiques et le plaisir qui y est associé (Richardson et Woolfolk, 1980; Aiken, 1976).

On peut reprocher à ces études de n'avoir pas porté attention aux aspects particuliers des problèmes d'anxiété face aux mathématiques, à leur nature et à leurs effets. On s'est plutôt contenté d'appliquer des techniques behaviorales connues à une nouvelle cible considérée implicitement comme un problème d'anxiété comme les autres. L'étude de Hendel et Davis (1978), de même que l'analyse de Richardson et Woolfolk

(1980) constituent cependant un premier pas dans la bonne direction.

2.2 LES PRINCIPAUX MODÈLES COGNITIFS-BEHAVIORAUX POUVANT FACILITER L'ANALYSE DES PROBLÈMES D'ANXIÉTÉ ET DE PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES

La recherche résumée plus haut, plus spécifiquement aux sections 2.1.1 et 2.1.2, a mis en évidence la supériorité des approches cognitives pour expliquer et remédier à l'influence de l'anxiété sur la performance intellectuelle. Nous aimerions maintenant résumer de façon succincte les principaux modèles cognitifs-behavioraux développés ces dernières années qui se sont avérés utiles pour l'analyse et la modification de ces problèmes. Nous en profiterons pour faire ressortir comment les principales variables cognitives comprises dans ces modèles pourraient contribuer à l'analyse des problèmes d'anxiété et de rendement en mathématiques. En effet, ces variables cognitives n'exercent pas un effet négatif sur le rendement intellectuel uniquement par le biais de l'anxiété qu'elles peuvent créer. Elles contribuent aussi à d'autres phénomènes motivationnels et comportementaux largement en cause dans la réussite scolaire.

2.2.1 Les modèles d'Ellis et de Beck

Albert Ellis (1962, 1973) et Aaron T. Beck (1976) ont été parmi les premiers à utiliser systématiquement le postulat de base de toute intervention cognitive, i.e.: les réactions émotionnelles et comportementales ne dépendent pas directement des situations mais bien de l'évaluation ou de l'interprétation que l'on en fait. Bref, des processus cognitifs qui sont activés par ces situations.

Ainsi, un même événement, comme un échec à un examen, produira des réactions émotionnelles et comportementales largement différentes

selon la façon dont il sera perçu. Si je conclus que je ne suis pas assez intelligent pour réussir, je me sentirai dévalorisé, découragé et j'aurai tendance à délaisser mon étude. Si je pense que j'ai étudié trop peu ou d'une mauvaise façon, je prendrai des mesures correctives.

Les thérapeutes cognitifs ont pu aussi établir que, dans les cas où une situation déclenche des réactions dysfonctionnelles ou excessives, il y a de fortes chances que l'activité cognitive y étant associée soit inadéquate et tout aussi excessive: irrationnelle (Ellis) ou irréaliste et distortionnée (Beck).

Malgré leurs différences importantes, ces deux théoriciens nous ont amplement démontré comment, à partir des données brutes de l'activité cognitive que sont les auto-verbalisations ou ce que la personne se dit à elle-même, on peut identifier certaines constantes ou certaines idées pouvant être plus ou moins irrationnelles ou irréalistes. Ils ont aussi abondamment présenté comment le fait d'adhérer à des idées irrationnelles influencera de manière perverse notre évaluation spontanée de certains évènements, et conduira, en conséquence, à des réactions émotionnelles et comportementales défaitistes.

Ces approches théoriques nous permettent de supposer que toute idée irrationnelle reliée à la performance en général (ex.: "une personne intelligente comprend du premier coup" ou "il est absolument catastrophique de connaître un échec") risquera de compliquer l'apprentissage des maths. En effet, pour une très large part, on étudie les maths en faisant des problèmes. À la limite, chaque problème constitue une situation pouvant faire naître des réactions émotionnelles excessives chez la personne dont l'équipement cognitif comprend des attentes irréalistes en rapport avec la performance intellectuelle. En abordant la tâche, elle vivra de l'anxiété d'anticipation susceptible de produire des effets négatifs sur sa performance. En cas d'échec, d'un problème ou d'un examen, ces mêmes processus cognitifs pourront conduire à des réactions dysfonctionnelles de découragement, de dévalorisation, d'évitement subséquent de la tâche, et même de démission.

L'évaluation est omniprésente dans les cours de mathématiques. Les étudiant-e-s affrontent régulièrement des examens, et sur une base plus quotidienne, se frottent à des problèmes qui amènent immanquablement un "feedback" évaluatif. À notre avis, c'est cet aspect évaluatif accompagnant inévitablement l'apprentissage des mathématiques qui explique les corrélations relativement élevées entre les problèmes d'anxiété aux examens et en mathématiques. En d'autres termes, un problème d'anxiété aux examens ou en situation évaluative en général conduira presque nécessairement à beaucoup d'anxiété lors de l'apprentissage des mathématiques. L'inverse, cependant, ne nous paraît pas aussi vrai.

En effet, ce même modèle théorique nous permet de supposer que les idées irréalistes associées spécifiquement aux mathématiques et véhiculées dans notre société, vont aussi contribuer, et peut-être davantage encore, aux réactions d'anxiété, de dévalorisation et d'évitement suscitées par cette discipline. Imaginons un seul instant comment peut se sentir en abordant un chapitre nouveau la personne qui pense que "l'apprentissage des mathématiques se fait sans difficulté ni frustration pour celle qui a du talent"; ou "je n'ai pas la bosse des maths". Cette personne peut très bien aborder toute autre tâche intellectuelle avec confiance et persister calmement en cas d'incompréhension, alors qu'en mathématiques, elle aura tendance à démissionner à la première difficulté.

Ces concepts sont issus de milieux cliniques. Mais leur pertinence pour expliquer de nombreuses réactions dysfonctionnelles associées à l'apprentissage en général et aux mathématiques en particulier ne fait pas de doute.

Sur le plan pratique, les interventions visant à reconnaître et modifier ces convictions irrationnelles ont conduit régulièrement à la réduction des problèmes d'anxiété de performance en général (Fremouw et Gross, 1983) et d'anxiété aux examens (Goldfried et al, 1978). Ne seraient-elles pas tout aussi utiles pour la phobie des maths?

2.2.2 Meichenbaum et les auto-verbalisations

Meichenbaum (1977) a élaboré une forme de traitement consistant à entraîner la personne à se donner à elle-même des instructions verbales ("self-instructional training"). La personne développe et se sert de ces auto-instructions dans un double but: guider sa performance dans une tâche donnée et contrôler l'émotivité excessive (anxiété, colère, etc.).

L'origine de ce traitement est double. Meichenbaum accepte explicitement le postulat des auteurs précédents: les auto-verbalisations inappropriées conduisent à des réactions émotionnelles et comportementales dysfonctionnelles. Mais il y ajoute des considérations sur le rôle du langage dans la régulation du comportement, dans une perspective développementale (Luria, 1961). De fait, les traitements de ce type ont commencé à être appliqués avec succès à des problèmes comme l'impulsivité et l'hyper-activité chez les enfants.

Le traitement lui-même procède selon la séquence suivante. Le client comprend et accepte l'importance des auto-verbalisations. Puis il apprend à observer celles qui présentent un caractère irréaliste ou mésadapté dans ses confrontations avec des situations problèmes, et à leur substituer des auto-instructions pouvant guider utilement sa performance et diminuer ses réactions émotionnelles excessives. Enfin on lui offre des occasions de pratiquer concrètement ces acquis.

Cette forme d'intervention répond parfaitement à l'interprétation cognitive-attentionnelle de la diminution de la performance intellectuelle en état d'anxiété, présentée à la section 2.1.1 de ce travail. Si les "ruminations anxieuses" détournent l'attention de la tâche et interfèrent avec l'identification et l'utilisation des indices permettant de la résoudre, il est logique de supposer qu'un entraînement de ce type pourra améliorer la qualité de l'attention, et de ce fait, la performance intellectuelle. Beaucoup de travaux expérimentaux résumés

ailleurs (Sarason, 1980) témoignent de l'efficacité de ces stratégies attentionnelles.

Sur le plan clinique, cette forme de traitement a été appliquée avec succès au contrôle du stress excessif aux examens (Meichenbaum, 1972). Comme les mathématiques suscitent beaucoup d'auto-verbalisations excessives ("j'y parviendrai jamais, j'suis nul en maths"), on peut supposer qu'un entraînement de ce type pourrait être utile. L'expérience a été tentée avec des enfants d'école primaire (7ème année) et a donné des résultats positifs (Genshaft et Hirt, 1980).

2.2.3 Bandura et les "attentes de réussite" ("Self-Efficacy Expectations")

Bandura (1977) s'est intéressé à une variable cognitive à laquelle il donne un rôle de premier plan dans sa conceptualisation des changements comportementaux: les "self-efficacy expectations" que l'on pourrait traduire par "attentes de réussite". Il définit le concept ainsi: "la conviction de pouvoir exécuter avec succès un comportement reconnu comme nécessaire pour atteindre certains résultats".

Bandura utilise toujours ce concept en référant à des interactions très spécifiques avec l'environnement (exemple: un problème de maths en particulier) et non de façon globale à la manière des "traits" de personnalité. Ces attentes sont donc plus facilement mesurables. Pour Bandura, ce sont les "attentes de réussite" d'une personne face à une tâche donnée qui vont déterminer si celle-ci va s'engager ou non dans cette tâche, le degré d'effort qu'elle va déployer et la durée de la persistance qu'elle démontrera face aux obstacles.

Toute intervention psychologique ou expérience ayant pour effet d'augmenter les attentes de réussites d'une personne face à une tâche sera donc utile. Bandura reconnait que les interventions courantes

peuvent toutes, à différents degrés, modifier cette variable critique. Cependant, il défend l'idée que les plus bénéfiques sont celles qui mettent l'individu en confrontation directe avec la tâche et lui permettent d'obtenir très concrètement du succès.

Le meilleur moyen de développer des attentes de réussite est donc de mettre tout en oeuvre pour que l'individu connaisse du succès et de chercher à modifier tout obstacle au succès. Mais la relation entre la performance et les attentes de réussite est réciproque: la réussite engendre des attentes positives qui, à leur tour, vont contribuer à la réussite par leur effet sur la motivation à s'engager et à persister dans une tâche donnée.

Ce modèle théorique est très prometteur. Sa pertinence évidente avec les situations de performance académique a déjà attiré l'attention de certains chercheurs (Barling et Snipelisky, 1983). L'application de ces concepts à l'analyse et la modification des problèmes de manque de persistance en mathématiques paraît tout aussi appropriée.

2.2.4 Les attributions de causalité

L'être humain cherche à s'expliquer les événements qui se produisent dans son environnement, incluant son propre comportement et celui des autres. Ainsi, devant un étudiant qui ne semble pas comprendre ses explications, un professeur peut penser: "je vais trop vite". Ou encore: "il n'est pas très doué". Il porte un jugement causal ou fait une "attribution de causalité" en relation avec le phénomène constaté, l'incompréhension de l'étudiant.

Les attributions de causalité constituent une variable cognitive majeure que l'on déduit ou infère à partir des auto-verbalisations des personnes. Les causes invoquées spontanément peuvent varier selon plusieurs dimensions. Les dimensions le plus souvent

utilisées concernent l'internalité (externalité) des causes, leur stabilité (non-stabilité) de même que leur globalité (spécificité). Le type de cause invoqué par une personne pour s'expliquer un événement déterminera, pour une large part, ses réactions émotionnelles et comportementales à cet événement.

Ainsi, si j'attribue un échec récent en mathématiques au fait que je n'ai pas d'aptitudes pour cette matière, je pointe un facteur interne et stable, i.e. ayant peu de chance d'être modifié. Les implications sont énormes: "pourquoi continuer? Le talent, ça ne s'achète pas. Les mêmes causes n'entraînent-elles pas les mêmes effets?" Or, j'ai peut-être fourni des efforts insuffisants ou inadéquats lors de la préparation de cet examen. Si je reconnais ce fait, j'attribuerai mon insuccès à un facteur interne mais non-stable i.e. beaucoup plus facilement modifiable: l'effort. La situation n'est plus tout à fait la même: je peux chercher à corriger ce qui est en cause, travailler plus et mieux plutôt que de démissionner.

Cet exemple nous conduit au concept "d'erreur d'attribution". En effet, les attributions de causalité ne se font pas toujours sur la base d'une analyse rigoureuse et peuvent être complètement irréalistes. Elles peuvent même être biaisées d'une manière structurée et systématique. D'où la notion de "style attributionnel" (Metalsky et Abramson, 1980). On dira d'une personne qu'elle a un certain style attributionnel quand elle aura tendance à faire un certain jugement causal, plutôt qu'un autre, en plusieurs situations différentes. Ainsi, les mathophobes semblent généralement portés à attribuer leurs difficultés à un manque d'aptitude, même dans le cas où un autre facteur semble beaucoup plus plausible: par exemple, un manque flagrant d'étude. Cet irréalisme n'est pas accidentel. En effet, l'un des facteurs les plus déterminants des attributions de causalité d'une personne est la présence, chez cette personne, de croyances ou de convictions fortes en rapport avec la réalité jugée. Les mathématiques ne sont-elles pas justement un terrain où abondent les croyances irréalistes: être "bollé(e)" pour réussir, posséder des aptitudes spéciales etc.

La recherche a déjà mis en évidence un style attributionnel typique des personnes en état dépressif (Metalsky et Abramson, 1980). Les personnes dépressives auraient tendance à attribuer leurs succès à des facteurs externes et non-stables alors qu'elles pointeraient des facteurs internes et stables pour s'expliquer leurs insuccès. Ainsi si je rate mon coup c'est parce que je n'ai pas de talent; mais quand je réussis, c'est que j'ai été chanceux. Voilà une recette qui garantit l'humeur dépressive.

Mais ce style attributionnel particulier ne serait pas limité aux personnes dépressives. Il caractériserait aussi les personnes anxieuses socialement, celles qui ont des problèmes d'estime de soi et enfin, d'anxiété aux examens. Le même "pattern" ne caractériserait-il pas l'anxiété face aux mathématiques?

De toute manière, il est important de reconnaître et de modifier ces attributions de causalité irréalistes et biaisées. Elles sont un facteur qui contribue de façon importante aux problèmes académiques ou autres (Fosterling, 1980).

2.2.5 La reformulation attributionnelle du modèle de l'impuissance apprise ("Learned Helplessness")

Après avoir vainement essayé d'éviter une situation aversive ou d'atteindre un résultat souhaité, une personne aura tendance à développer des réactions de passivité et à cesser tout effort relié à ce but. Selon la reformulation cognitive de ces phénomènes (Seligman et coll.,1978), elle développe des "convictions d'impuissance". Elle en vient à croire qu'il n'y a rien à faire, que l'atteinte de ce but est hors de portée ou échappe à son contrôle. Ne voyant pas ou ne croyant plus qu'il existe une relation entre le résultat souhaité et ses gestes, elle n'essaie même plus.

Très concrètement, beaucoup d'étudiants ont vécu ou vivent des expériences d'insuccès face aux maths. Ce n'est pas l'insuccès en lui-même qui les conduit au développement de "convictions d'impuissance" et aux phénomènes cognitifs, émotifs et motivationnels qui y sont associés, mais plutôt ce à quoi ils vont attribuer ces insuccès. Et, comme nous l'avons vu à la section précédente, il n'est pas garanti que leur analyse causale sera réaliste ou fera ressortir les facteurs les plus directement responsables de leurs insuccès.

Ainsi, s'ils l'attribuent à des facteurs stables, internes ou externes, comme le manque de talent ou la trop grande difficulté de la tâche, ils risquent de développer des convictions d'impuissance. Or, comme nous l'avons vu précédemment, les probalités d'un biais attributionnel augmentent quand les personnes entretiennent certaines croyances fortes (ex: "j'suis nul en maths") à l'égard de la réalité jugée. Tenant compte des mythes entourant la réussite en mathématiques qui circulent dans notre culture, il n'est pas surprenant de rencontrer tant de personnes convaincues irrationnellement de leur incapacité alors qu'une variété d'autres facteurs hautement modifiables peuvent expliquer leurs déboires.

Ce modèle de l'impuissance apprise, élaboré pour rendre compte de certains phénomènes dépressifs, peut très bien s'appliquer à l'analyse de problèmes plus spécifiques comme le manque d'efforts en mathématiques. Il nous fournit, aussi, des indications sur la façon de contrer ces phénomènes, et surtout de les prévenir. Notamment, en identifiant et questionnant ces croyances irréalistes à l'égard des mathématiques si répandues dans notre culture.

2.3 LE PROGRAMME "VAINCRE LA PEUR DES MATHS" DU SERVICE DE PSYCHOLOGIE DU CÉGEP F.-X. GARNEAU

Depuis plus de deux ans, nous offrons à des petits groupes un programme de 6 ou 7 rencontres destiné à vaincre la peur des mathématiques et à y améliorer sa performance. Ce programme s'adresse à ces étudiant-e-s dont la réussite en mathématiques est mise en péril par certaines réactions dysfonctionnelles.

Sur le plan collectif, nous croyons que les résultats obtenus en mathématiques au niveau collégial ne réflètent pas le potentiel intellectuel véritable des étudiant-e-s. Dans la très grande majorité des cas, ce potentiel serait suffisant pour permettre de réussir les cours de mathématiques à son programme, en l'absence de réactions inappropriées.

Quelles sont ces réactions émotives, comportementales et cognitives si nuisibles à l'apprentissage des mathématiques? Nous décrirons maintenant une série de phénomènes couramment observés chez les gens aux prises avec un problème de réussite en mathématiques.

Mais d'abord, une mise en garde. Nous ne croyons pas que chaque personne vivant des difficultés en mathématiques présente toutes ces réactions excessives que nous allons décrire. Parfois il suffit que l'une soit présente pour que le problème apparaisse . Alors que certaines présentent le "portrait complet". À un niveau presque caricatural. De même, nous ne croyons pas qu'il existe un type de "mathophobe" et que ces réactions dysfonctionnelles sont toujours reliées entre elles de la même manière.

Tenant compte de ces restrictions, les deux phénomènes les plus couramment observés et les plus faciles à détecter sont: la présence de réactions d'anxiété fortes en situation d'apprentissage et d'examen de mathématiques; et le fait que l'on fournisse des efforts d'étude inadéquats ou insuffisants.

2.3.1 L'effet négatif de l'anxiété

L'anxiété est souvent en cause de façon majeure. On rapporte des réactions physiologiques excessives et un inconfort subjectif tout au long de la démarche d'apprentissage: en classe, en faisant du travail personnel, aux examens. À cause des effets perturbateurs au niveau de l'attention, de la concentration et de la mémoire, l'anxiété peut donc interférer avec l'acquisition et la compréhension de la matière aussi bien qu'avec la possibilité de rendre ce qui a été acquis lors des examens. Ce qui mine considérablement la possibilité de bien réussir et par conséquent, le développement des attentes de réussite (ou de la confiance en soi) nécessaires pour persister. Bien au contraire, la constatation de ses difficultés aura tôt fait d'engendrer des convictions d'impuissance, puisqu'il est très rare que la personne reconnaisse le rôle de l'anxiété dans ses difficultés et fasse une attribution de causalité qui en tient compte.

À plus long terme, les difficultés de rendement intellectuel occasionnées par l'anxiété laissent des "trous" dans la formation de l'étudiant-e. Ces concepts ou ces parties de matière qui n'ont pas été bien saisis antérieurement constitueront, tôt ou tard, des obstacles majeurs à la compréhension de la matière courante. Ce qui accentuera encore la conviction de n'avoir pas les capacités de réussir.

2.3.2 Des stratégies d'étude inadéquates

Le deuxième groupe de phénomènes couramment observés concerne les comportements d'étude: on étudie très peu ou mal. La majorité des personnes ayant des difficultés de réussite en mathématiques se présente aux examens sans avoir fourni des efforts d'étude suffisants. Il arrive que cet état de fait ne soit que la résultante de l'anxiété. On démissionne en cas de difficulté. Ou, c'est si pénible de s'y mettre,

tenant compte de l'anxiété et des autres sentiments désagréables que provoque la confrontation avec les mathématiques, que l'on évite tout simplement la tâche: on reporte sans arrêt le moment où on fera de l'étude et il est bientôt trop tard pour espérer compléter un minimum de préparation avant l'examen. Pour d'autres, cette insuffisance des efforts témoigne avant tout d'un manque d'organisation ou de méthodes de travail inadéquates. D'autres raisons sont possibles. Mais il faut souligner, encore une fois, qu'il est rare qu'on attribue son échec à des efforts d'étude insuffisants même quand c'est clairement le cas. De sorte qu'un échec obtenu dans ces conditions contribue aussi à la diminution de sa confiance de pouvoir réussir en mathématiques.

Quand on regarde de près la façon de travailler des étudiant-e-s en difficulté, on est moins surpris qu'ils arrivent insuffisamment préparé-e-s aux examens. Par anxiété ou pas, on travaille mal: on planifie mal, on ne travaille pas avec régularité, on ne prévoit pas de temps pour consulter en cas de difficulté; on perd du temps à vouloir tout comprendre seul-e; on mémorise plutôt que de persister en cas de difficulté etc.

À plus long terme, tout comme pour l'anxiété, ces stratégies d'étude inappropriées laisseront des traces. La matière nouvelle devient vite inaccessible, faute d'avoir maîtrisé convenablement ses pré-requis. Ce qui risquera d'être interprété comme la confirmation objective de son manque d'aptitude.

Ces phénomènes d'anxiété et d'efforts d'étude insuffisants ou inadéquats contribuent donc aux difficultés de rendement et aux convictions d'impuissance personnelle face aux mathématiques. Mais pourquoi les étudiant-e-s sont-ils si anxieux-ses et si déficient-e-s dans leurs stratégies d'étude en mathématiques?

2.3.3 Des réactions cognitives irréalistes face à l'étude des mathématiques

Les modèles théoriques décrits plus haut et nos expériences d'intervenant auprès des étudiants vivant des difficultés en mathématiques nous ont convaincu de l'importance majeure de différents facteurs cognitifs.

Nous constatons constamment la présence de certaines croyances irréalistes quant aux facteurs responsables de la réussite en mathématiques. Dans certains cas, il ne s'agit que d'ignorance du degré d'effort nécessaire à la réussite. On ne s'est pas aperçu que pour réussir, il faudrait tout simplement travailler plus, de façon soutenue et régulière. Pour d'autres cas, on constate la présence d'un "style attributionnel" biaisé: sous l'influence de croyances irréalistes particulières (ex "la bosse des maths") on attribue automatiquement certaines difficultés mineures ou majeures au manque de talent. Ces attributions de causalité vont créer un cortège de réactions émotionnelles négatives de différentes tonalités: anxiété, découragement, sentiments de dévalorisation etc. Elles vont empêcher, en outre, une lecture plus réaliste des facteurs en cause dans certaines difficultés et la correction qui pourrait s'ensuivre.

Nous avons constaté un ensemble de croyances et d'attentes irréalistes particulières qui sont fréquemment la cause de réactions émotives et comportementales inappropriées en situation d'apprentissage: "je devrais être capable de tout comprendre du premier coup"; "ceux qui sont doués pour les maths apprennent sans difficulté ni frustration"; "je devrais tout comprendre seul"; "c'est pas normal de devoir se faire aider"; "si je ne comprends pas une chose simple, c'est certainement que je ne suis pas doué et mon prof va s'en apercevoir". Ces réactions cognitives inadéquates vont déclencher en certaines situations inévitables (ex: l'incompréhension initiale d'une notion) des ruminations anxieuses ou des auto-verbalisations défaitistes dont l'effet négatif sur l'attention

est bien connu. Ces mêmes réactions cognitives excessives vont aussi conduire à des comportements d'étude inadéquats (démissionner ou perdre beaucoup de temps en n'étant pas concentré utilement sur la tâche); ou empêcher la mise en branle de stratégies de résolution de problèmes plus constructives (consulter le prof ou une amie pour une explication supplémentaire).

En résumé, deux facteurs pouvant agir de façon séparée ou en interaction, semblent contribuer aux problèmes de réussite en mathématiques: un fort degré d'anxiété associé spécifiquement à cette discipline et des stratégies d'étude inadéquates. Ces deux facteurs semblent directement reliés à la façon dont on pose le problème de la réussite en mathématiques i.e. à différentes réactions cognitives discutées jusqu'ici: les croyances personnelles reliées à ce qui est en cause dans la réussite, des attentes irréalistes, des attributions de causalité biaisées etc. Nous accordons un rôle majeur à ces facteurs cognitifs dans les problèmes de rendement, mais nous sommes aussi conscient du caractère réciproque de la relation entre ces phénomènes: les difficultés répétées de rendement vont contribuer à alimenter ces convictions d'impuissance et ces faibles attentes de réussite en mathématiques.

2.3.4 L'intervention corrective

En filiation avec l'analyse qui précède, toutes les activités de notre intervention en petit groupe sont orientées vers l'atteinte des objectifs suivants:

1. Reconnaître le rôle majeur de la façon dont on pose la question de la réussite en mathématiques, et plus particulièrement des réactions cognitives dysfonctionnelles dans les problèmes de performance

et de réactions émotionnelles excessives face à cette matière.

2. Apprendre et mettre en pratique des stratégies d'étude plus productives et plus réalistes i.e. reconnaissant explicitement que la réussite en maths est avant tout fonction de l'effort et de la persistance.

3. Apprendre et mettre en pratique des stratégies de passation d'examens plus efficaces (pour éviter le stress excessif et améliorer son rendement).

4. Enfin, apprendre à reconnaître et à remettre en question les réactions cognitives défaitistes associées à des situations spécifiques que l'on rencontre inévitablement lors de l'étude des maths (exemple: bloquer sur un problème, ne pas comprendre une nouvelle matière); et, développer des réactions cognitives et comportementales plus constructives en ces situations critiques (exemple: persister plus, se faire aider, etc.). Le processus précédent décrit, en fait, l'application de la méthode de "restructuration cognitive" (Goldfried et Davison, 1976).

Notre programme touche donc à plusieurs dimensions associées à la performance. Quels en sont les résultats, en pratique?

2.3.5 Les résultats de l'intervention en groupe

Jusqu'à maintenant, nous avons offert le programme à six (6)

groupes d'étudiants. Les résultats ont été dans l'ensemble encourageants; impressionnants même, pour quelques individus. Nos mesures ont porté jusqu'à maintenant sur des indices de performance et d'anxiété. Pour ce qui est de l'anxiété face aux maths mesurée par le M.A.R.S., tous les participants, sans exception, ont vu leur score baisser dans le sens prévu. De même, pour chacun des six (6) groupes, le résultat obtenu au M.A.R.S. après le programme est significativement plus bas que celui obtenu avant.

Les changements au niveau de la performance ont été mesurés en comparant le pourcentage de cours de maths réussis par nos sujets à la session précédant leur participation à notre programme au même pourcentage pour la session où ils ont participé au programme. Globalement, nous avons constaté des pourcentages de réussite dépassant à peine 40% avant, mais allant au-delà de 80% après. Bien que ces résultats n'aient pas encore été confirmés par une évaluation plus rigoureuse sur le plan méthodologique, plusieurs indices nous laissent croire qu'il vaudrait la peine de pousser la recherche sur notre analyse théorique et sur les applications qui en découlent.

D'abord, nous avons obtenu ces résultats dans des conditions souvent difficiles. À cause de délais d'organisation, il est souvent arrivé que des participants aient déjà récolté un ou deux mauvais résultats avant que notre programme démarre ou commence à porter fruit. De plus, nos participants sont souvent des cas extrêmes, présentant des déficiences sur l'ensemble des dimensions touchées par notre programme. En discutant avec beaucoup d'étudiants venus nous consulter sur une base individuelle, nous avons souvent constaté que notre cadre d'analyse nous permettait d'identifier des réactions cognitives et comportementales défaitistes plus limitées, mais conduisant néanmoins à des conséquences désastreuses sur le plan de la performance. Dans ces conditions, où moins de dimensions sont touchées, les progrès ont été encore plus rapides et plus importants.

Enfin, beaucoup d'individus réussissent assez bien dans leurs cours de mathématiques mais, à cause de certaines réactions cognitives et comportementales du même type, songent à abandonner leur programme d'étude. Dans leurs cas, les progrès enregistrés se manifestent plus par leur volonté de continuer que par une amélioration importante de la note obtenue au cours.

2.4 QUESTIONS DE RECHERCHE

Nous avons décrit un ensemble de réactions cognitives, comportementales et émotives qui semblent contribuer aux difficultés de performance en mathématiques. Cependant, ces réactions défaitistes ont été observées chez des personnes venues demander de l'aide. Dans quelle mesure les retrouverions-nous dans un échantillon plus représentatif de la population collégiale?

Nous avons réussi à améliorer le rendement en mathématiques en modifiant ces réactions défaitistes et excessives. Se pourrait-il que ces réactions modifiables soient tout aussi bien associées à la réussite en mathématiques chez l'ensemble des étudiant-e-s? Qu'elles soient, même, les principaux prédicteurs de réussite?

Plus spécifiquement, nous voudrions vérifier les propositions suivantes:

1° L'anxiété face aux mathématiques est associée négativement à la réussite dans cette matière.

2° Les gens qui ont des difficultés de réussite en mathématiques se distinguent de ceux qui réussissent bien au niveau de leurs comportements d'étude.

3° Les difficultés de réussite en mathématiques sont associées à des réactions cognitives inappropriées à l'égard des mathématiques.

4° Les étudiants inscrits en Sciences (015) sont reconnus pour mieux réussir en mathématiques que ceux de Sciences humaines (038, 040). Nous croyons que les premiers se distinguent des derniers sur les variables énumérées en 1°, 2° et 3°. En d'autres termes, dans l'ensemble, les étudiants de Sciences sont moins anxieux face aux mathématiques, présentent des stratégies d'étude plus adéquates et des réactions cognitives plus réalistes face à cette matière.

Ces propositions seront traduites en hypothèses spécifiques plus loin dans ce travail.

2.5 INTÉRÊT DE CETTE RECHERCHE

La réalisation de cette démarche de recherche risque d'entraîner des suites intéressantes. À un niveau plus global, la confirmation, même partielle, de notre analyse pourra avoir des retombées importantes. En effet, le comportement des agents d'éducation face aux difficultés en mathématiques peut tout aussi bien être soumis à la même analyse théorique qui nous a été utile pour expliquer le comportement des étudiants. D'une part, on ne peut corriger efficacement une difficulté que si on connait les facteurs responsables de son apparition. Mais, d'autre part, si on est convaincu que ces taux d'échec élevés dépendent avant tout du manque de talent, on risque de contempler passivement ce phénomène de démission.

Il ne semble pas exagéré d'affirmer que nos étudiant-e-s sont en contact avec des agents d'éducation (professeurs, professionnels de l'aide à l'apprentissage ou autres) qui, plus souvent qu'autrement, endossent implicitement ou même explicitement cette analyse partielle et défaitiste des difficultés de réussite en mathématiques. Ou qui permettent le maintien de ces attitudes fatalistes du simple fait de ne pas les remettre en question ou de ne pas chercher à identifier les facteurs concrètement en cause dans les difficultés d'une personne. Et quand on sait que ces attitudes erronnées à l'égard des mathématiques sont certainement aussi répandues, sinon plus encore, en dehors des milieux d'éducation, doit-on se surprendre que nos étudiant-e-s y succombent?

Si notre travail réussit à démontrer l'importance des facteurs que nous avons décrits, nous pouvons anticiper une remise en question de ces conceptions défaitistes associant de façon trop étroite la réussite en mathématiques au talent. La simple diffusion de ces informations pourrait, en elle-même, contribuer à ébranler ce défaitisme autant chez les différents intervenants que chez les étudiants eux-mêmes.

Notre travail pourra aussi commencer à répondre à des questions plus spécifiques. Il peut être intéressant de démontrer que ceux qui réussissent étudient mieux que ceux qui échouent. Mais il est plus utile, sur le plan pratique, d'identifier en quoi précisément diffèrent ces deux groupes. Or, notre travail offre des possibilités intéressantes à cet égard. Nous pensons pouvoir tirer beaucoup d'informations spécifiques sur les réactions cognitives et comportementales associées à la réussite en mathématiques. Ces informations pourront contribuer à l'identification des objectifs de changement proposés aux étudiants en difficulté de même qu'à la "validation sociale" des solutions proposées.

Enfin, dans la mesure où nos résultats confirmeront notre analyse et auront constitué une première approche à la mesure de ces phénomènes, toute une série d'expérimentations pourrait être possible: modifier ces phénomènes améliore-t-il le rendement et diminue-t-il le

nombre d'abandons? Qu'est-ce qui peut être fait en classe, très simplement, pouvant contribuer à modifier ces variables cognitives et comportementales? Comment différentes formes d'enseignement contribuent-elles au développement ou au renversement de ces réactions? Un programme comme celui que nous avons développé ("Vaincre la peur des maths") pourrait-il être simplifié et diffusé sur une base plus générale? Amélioré? Faire l'objet d'un montage audio-visuel facilement accessible? Comment prévenir et contrôler le développement de ces réactions défaitistes au secondaire? etc.

CHAPITRE 3

MÉTHODE

Nous aborderons maintenant les considérations d'ordre méthodologique les plus essentielles pour bien comprendre notre démarche. Nous décrirons d'abord la population visée et comment s'est constitué l'échantillon qui a participé à notre enquête. Puis, les instruments de mesure utilisés: leur origine, leurs caractéristiques psychométriques et autres. Nous nous attarderons ensuite sur la session de passation des instruments de mesure et les principales étapes de son organisation. Enfin, nous formulerons des hypothèses plus spécifiques, faisant référence aux instruments utilisés.

3.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON

Plusieurs considérations ont guidé le choix de la population devant faire l'objet de notre recherche. D'abord nous voulions étudier les réactions à l'égard des mathématiques de personnes ayant actuellement un cours de cette discipline à leur horaire. Ce pré-requis nous assure que les informations fournies réfèreront à des expériences plus récentes et reliées aux mathématiques de niveau collégial. De plus, nous voulions que notre population soit constituée de personnes suivant le même cours.

Nous avons choisi notre cours-critère sur la base de trois exigences. Ce cours devait regrouper des gens de Sciences (015) et de Sciences humaines (038, 040), pour permettre la comparaison entre ces deux groupes. Deuxièmement pour que notre échantillon final nous offre l'éventail le plus large et le plus représentatif possible de ces réactions dysfonctionnelles que nous associons à la réussite en mathématiques, il fallait prendre un cours où on retrouverait des

étudiant-e-s de collège I. En prenant une population de collège II, notre échantillon final exclurait automatiquement ces nombreuses personnes qui abandonnent les mathématiques, ou même les études, dès leur première année de collège. Enfin, ce cours devait être suivi, à l'automne 84, par un nombre assez élevé d'étudiant-e-s des deux concentrations qui nous intéressent.

Toutes ces considérations ont abouti au choix du cours 201-103. Notre population étudiée serait donc: l'ensemble des étudiant-e-s de collège I inscrit(e)s au cours 201-103 à l'automne 84, au College F.-X. Garneau. La liste informatisée a établi à 510 le nombre total de personnes satisfaisant à nos critères: soit 335 inscrites en Sciences et 175 en Sciences humaines.

Il restait à décider du type d'échantillon à tirer de cette population. Notre recherche vise avant tout à comparer, sur nos différentes mesures, des personnes se situant à différents niveaux de réussite en mathématiques et réparties en deux concentrations. Il nous est donc apparu que le nombre minimal de sujets nécessaires pour effectuer ces différentes analyses était d'à peu près 200. De plus, nous voulions inclure dans notre échantillon final des gens dont le problème se manifeste par l'abandon d'un cours plutôt que par une note faible. Il devenait donc hors de question de tester nos sujets en classe. En effet, l'obligation de laisser quelque temps pour acquérir une certaine expérience des mathématiques de niveau collégial nous reportait à une date où les classes sont déjà délestées de ceux et celles qui abandonnent leur cours.

Il fallait donc convoquer nos sujets sur la base de leur inscription au cours et les rencontrer en dehors de la classe. Tenant compte que le taux de réponse positive à des invitations à participer à des recherches de ce genre gravite habituellement autour de 30%, nous avons donc décidé de convoquer toute notre population, soit 510 sujets plutôt qu'un échantillon de ceux-ci. Nous reviendrons plus loin sur le mode de convocation.

3.2 INSTRUMENTS DE MESURE

L'analyse théorique et les propositions de recherche énoncées à la 2e section de notre rapport laissent entrevoir les instruments de mesure dont nous aurons besoin. Nous comptons mesurer des réactions émotives: l'anxiété face aux mathématiques. Des réactions comportementales: comment on s'y prend pour étudier les mathématiques et affronter les évaluations. Enfin, des réactions cognitives à l'égard des mathématiques.

Nous avons donc utilisé 5 questionnaires: un pour la dimension d'anxiété, un pour les comportements d'étude et trois mesurant des réactions cognitives. Après avoir fouillé la littérature, nous n'avons identifié que deux questionnaires pouvant nous être utiles. Les trois autres ont dû être élaborés pour la présente recherche.

3.2.1 Le "Mathematics Evaluation Anxiety" (M.E.A.)

L'instrument le plus utilisé pour mesurer l'anxiété face aux mathématiques en milieu anglo-saxon est le M.A.R.S. (Mathematics Anxiety Rating Scale, Richardson et Suinn, 1972). Ce questionnaire comporte 98 situations reliées à l'utilisation des chiffres dans la vie courante et des mathématiques en situation académique. Le répondant doit indiquer le degré d'anxiété que provoque en lui la confrontation avec ces situations sur un barème de 1 (pas du tout) à 5 (beaucoup d'anxiété).

Les caractéristiques psychométriques du MARS sont largement satisfaisantes: sa consistance interne, traduite en coefficient alpha, est de .93; deux études de fidélité (stabilité) par la méthode test-retest ont abouti à des coefficients de corrélation de .78 et .85 (Richardson et Suinn, 1972, Suinn et coll., 1972). Ces mêmes auteurs, de plus, ont commencé à accumuler des données sur la validité des scores du

M.A.R.S. Ainsi, une corrélation négative significative a été établie entre le score au M.A.R.S. et celui à la section mathématiques d'une épreuve d'intelligence. En outre, le score au M.A.R.S. diminue suite à une désensibilisation réussie des réactions d'anxiété face aux mathématiques, selon de nombreux rapports.

Tout milite en faveur de l'utilisation de ce questionnaire, sauf sa longueur: 98 questions. Désirant mesurer cinq variables, le M.A.R.S. pris en son entier aurait indûment prolongé la session de "testing". De plus, tel que nous l'avons rapporté à la section 2.1.3 de ce travail, deux études récentes (Rounds et Hendel, 1980; Resnick et coll., 1982) ont déterminé que, contrairement aux prétentions de ses auteurs, le M.A.R.S. n'est pas unidimensionnel. Il comprendrait au moins deux facteurs: "Mathematics Evaluation Anxiety" et "Arithmetic Computation Anxiety". Les deux études citées concordent sur le point suivant: le premier facteur est beaucoup plus important que le second dans une population de niveau collégial et universitaire.

Nous avons donc opté pour une version réduite du M.A.R.S.: les 19 items constituant le facteur "Mathematics Evaluation Anxiety" (M.E.A.) de Resnick et coll., 1982. Ce faisant, nous avions donc en main un instrument beaucoup moins long, mais qui mesure l'aspect le plus important et le plus pertinent au collégial du concept d'anxiété face aux mathématiques. Nous avons opté pour l'échelle de Resnick et coll. (1982) plutôt que celle de Rounds et Hendel (1980) parce que leurs résultats ont été obtenus à partir d'une population beaucoup plus similaire à la nôtre.

On trouvera en annexe, la liste des items du M.E.A. (de même que tous les autres instruments utilisés pour notre recherche). À la lecture de ce questionnaire, il est tout de suite évident qu'il regroupe des énoncés ayant trait à l'évaluation de la performance en mathématiques: la proximité d'un examen, aborder une matière difficile, ne pas comprendre une notion etc.

On peut supposer que les caractéristiques psychométriques du

M.E.A. sont satisfaisantes, tenant compte de la qualité de l'instrument dont il est issu. On ne peut cependant pas l'affirmer: aucune analyse psychométrique n'a encore été faite sur cet instrument réduit. Cependant, comme nous l'expliquerons plus loin, nous avons décidé d'effectuer des études psychométriques pour chacun de nos questionnaires à partir des données de notre enquête, préalablement à l'analyse de nos résultats. Le détail de ces analyses sera présenté à la prochaine section de ce rapport.

Nous avons traduit nous-mêmes cet instrument puis, discuté et révisé notre première version avec un traducteur compétent. Enfin, on remarquera une différence par rapport au M.A.R.S.: nous avons remplacé le système de cotation en 5 points par un système de 7 points où seulement les points extrêmes sont qualifiés. La cote "1" réfère à "pas du tout anxieux"; alors que "7" indique "extrêmement anxieux". Ce changement a été fait pour deux raisons: assurer l'uniformité d'un questionnaire à l'autre sur ce plan; et, la supériorité reconnue des systèmes de cotation en 7 points (par rapport à 5) pour l'analyse statistique des données.

3.2.2 Le questionnaire sur les "Comportements d'étude en mathématiques" (C.E.M.)

Ce questionnaire est l'un des trois que nous avons dû élaborer pour les fins de notre recherche. Vérification faite, aucun questionnaire mesurant ce concept n'a été publié à ce jour.

Avant d'entrer dans la description du C.E.M. quelques commentaires s'imposent sur la fidélité et la validité des instruments que nous avons construits. Pour l'instant, la validité de ces instruments en est une dite "de construit" ou "théorique". C'est-à-dire qu'ils valent ce que vaut le point de vue théorique qui sous-entend leur élaboration. Cependant, le seul fait de pouvoir déterminer si un critère extérieur, comme le résultat obtenu à un cours, est associé aux réponses données à ces instruments, apportera un élément de validation supplémentaire,

empirique cette fois. Soulignons, en outre, que l'établissement de la validité des instruments de mesure est un processus graduel et cumulatif: les nôtres en sont évidemment au début de ce processus.

Faute de temps, il a été impossible d'effectuer, avant le jour où notre enquête était cédulée, les opérations destinées à tester (et à améliorer) ces caractéristiques psychométriques habituellement associées à la "fidélité" des instruments de mesure. Nous avons donc résolu d'étudier les qualités psychométriques de nos instruments à partir des réponses données à l'enquête et d'éliminer de la compilation de nos résultats les énoncés présentant des lacunes (ex.: faible corrélation avec le résultat global d'un questionnaire). Ainsi, l'analyse des résultats se fera à partir de questionnaires épurés des questions jugées inadéquates par rapport à des critères psychométriques précis. La méthode et les résultats de ces analyses psychométriques seront présentés en détail à la 4e section de notre rapport.

Revenons au C.E.M. Il mesure la fréquence de comportements d'étude, adéquats ou inadéquats, en rapport avec les mathématiques. Le système de cotation va de 1 (Jamais) à 7 (Toujours). Le C.E.M. comprend 42 énoncés: 21 sont formulés négativement i.e. réfèrent à des comportements inadéquats (ex.: item no 3) et 21 positivements i.e. décrivent des comportements souhaitables (ex.: item no 19). On obtient un score total en inversant la cote donnée aux derniers énoncés. Donc, plus le résultat total est élevé au C.E.M., plus la personne présente des comportements d'étude inadéquats ou inefficaces.

Nous avons formulé ces énoncés en nous référant aux lacunes couramment observées dans les comportements d'étude des gens vivant des difficultés en mathématiques. Globalement, ces 42 énoncés sont en rapport avec les concepts suivants: difficulté à organiser et planifier son travail, difficulté à se mettre au travail, manque de persistance ou démission rapide, difficulté à orienter son attention sur la tâche, préparation insuffisante de ses examens et enfin comportements inefficaces en situation d'examen. Au point de départ, nous croyons que ces

comportements d'étude inadéquats sont, pour l'essentiel, reliés à l'évitement de la tâche et à l'échappement de situations vécues comme aversives qui se présente comme un manque de persistance.

3.2.3 Le questionnaire sur "l'irréalisme en mathématiques" (I.R.E.M.)

L'I.R.E.M. est un autre questionnaire que nous avons dû construire spécifiquement pour notre recherche. Il regroupe 28 énoncés formulant des croyances, réalistes ou irréalistes, à l'égard des mathématiques.

Pour chaque énoncé, on indique son degré d'accord sur une échelle en sept points dont les deux extrémités se lisent: "Totalement en désaccord" et "Totalement d'accord".

Les croyances sur lesquelles le sujet doit se prononcer gravitent autour de trois thèmes qui ne sont pas totalement indépendants: l'exagération du caractère particulier des mathématiques comme discipline; l'irréalisme quant aux facteurs considérés comme responsables de la réussite et de l'échec en mathématiques; et enfin, des attentes irréalistes en certaines situations spécifiques reliées à l'apprentissage des mathématiques. Voici, dans le même ordre, un exemple représentatif de chaque thème: "Seuls les plus intelligents peuvent espérer avoir de bons résultats en maths"; "Ceux qui réussissent très bien en maths au niveau collégial travaillent tout simplement plus que les autres"; "Il est insensé d'espérer bien réussir aux examens de maths sans avoir fait de problèmes de pratique sur toutes les parties de sa matière".

Comme ces exemples l'indiquent, certains énoncés sont formulés positivement i.e. être en accord est interprété comme un point de vue réaliste; à l'inverse, l'accord avec les autres réflèterait de l'irréalisme. Lors de la compilation des résultats, nous avons inversé

les items du premier type, de sorte que plus le score est élevé, plus le sujet serait irréaliste.

À la fin de l'I.R.E.M., nous avons ajouté trois énoncés ayant trait à certaines attitudes face aux mathématiques. Ils sont évidemment exclus de la compilation des résultats de l'I.R.E.M. et feront l'objet d'une analyse séparée. Nous les avons placés à cet endroit uniquement parce qu'on doit y répondre en termes de degré d'accord.

3.2.4 Le "High Self-Expectancy (H.S.E.)

Ce questionnaire est, en fait, une échelle tirée du "Irrationnal Beliefs Test" (I.B.T.), (Jones, 1968). Cet instrument comporte dix échelles correspondant aux dix idées constituant le "système d'idées irrationnelles" abondamment décrites par Ellis (1961). Chacune des échelles comprend dix énoncés qui se veulent des formulations plus spécifiques de ces idées irrationnelles. On répond au I.B.T. en indiquant son degré d'accord: de 1 ("Totalement en désaccord") à 5 ("Totalememt d'accord").

L'échelle H.S.E., comme son nom l'indique, représenterait des attentes irréalistes, i.e. trop élevées, en rapport avec ses performances. La personne possédant cette caractéristique à un niveau élevé se conduirait comme si elle était parfaitement d'accord avec la formulation suivante: "pour pouvoir s'estimer et se considérer une personne valable, il faut être parfaitement compétent, adéquat et bien réussir dans tout ce qu'on fait". Associer l'estime qu'on se porte à soi-même à l'obligation d'exceller en tout ouvre la porte à des sentiments d'anxiété et de dévalorisation fréquents. On réagit si mal aux inévitables revers de performance qu'on a peur de prendre des chances, de faire des erreurs et d'échouer. Ainsi, cette exigence excessive de performance contribuerait, au contraire, à saboter cette même performance.

L'apprentissage des mathématiques, selon nous, met continuellement l'étudiant-e en situation de performance: les examens sont fréquents, la correction plutôt non-équivoque; on apprend en faisant des problèmes et chaque problème peut être réussi ou raté. Il nous apparaît donc plausible de supposer que des attentes irréalistes au sujet de la performance en général puissent constituer un facteur risquant de perturber l'apprentissage des mathématiques.

Les caractéristiques psychométriques de l'instrument entier sont satisfaisantes (Jones, 1968). La consistance interne moyenne pour l'ensemble des échelles est de .60 et .73 selon deux méthodes de calcul différentes. La stabilité test-retest, à 24 heures d'intervalle, est de .92. Pour l'échelle H.S.E. en particulier, ces mêmes chiffres sont respectivement de .62, .74 et .87: ce qui la place parmi les meilleures échelles. Jones a aussi recueilli des données appuyant la validité de son instrument.

Nous avons traduit nous-mêmes cette échelle, puis révisé notre travail avec un traducteur compétent. Nous avons aussi modifié le système de réponse, portant à 7 le nombre de positions pour exprimer son degré d'accord. Enfin, plus le score est élevé au H.S.E., plus l'individu est réputé avoir des attentes irréalistes.

3.2.5 Le questionnaire de "Style attributionnel en mathématiques" (S.A.M.)

Nous avons décrit les concepts d'attribution de causalité et de style attributionnel, au chapitre précédent, de même que leur importance parmi les différentes variables cognitives. Autant ces concepts sont pertinents et intéressants, autant ils sont difficiles à mesurer.

Globalement, les instruments existants sont de deux types:

structuré ou non structuré. Le questionnaire structuré offre un éventail plus ou moins large de causes possibles pouvant expliquer un événement donné, et le sujet choisit celle qui lui semble la plus plausible. C'est l'auteur du questionnaire qui a décidé de l'internalité, de la stabilité ou de la globalité de l'énoncé causal. Weiner (1983) a démontré que cette position n'était pas sans causer de problèmes. Ainsi, quand une étudiante indique qu'elle a échoué "parce que c'était trop difficile", comment peut-on être certain que la cause invoquée réfère à quelque chose d'externe i.e. une propriété de la tâche - son niveau de difficulté - plutôt qu'à un facteur interne i.e. "trop difficile pour moi"?

Les questionnaires non-structurés, où on demande au sujet lui-même de trouver une cause, présentent aussi des problèmes d'interprétation et de codification. D'où l'intérêt des questionnaires semi-strucurés comme l'"Attributionnal Style Questionnaire" (A.S.Q.) de Seligman (1984).

Cet instrument décrit des situations de performance et de relations interpersonnelles qui sont réussies ou échouées. Pour chacune, le sujet doit trouver lui-même et écrire la cause qui lui apparaîtrait la plus importante pour expliquer ce résultat, si cette situation lui arrivait à lui. Ensuite, il cote de 1 à 7, le degré d'internalité, de stabilité et de globalité de chacune de ces causes. On peut déduire le style attributionnel de chaque répondant en comparant le type d'attribution qu'il fait selon que les situations sont réussies ou échouées.

Aucun questionnaire d'attribution de causalité en relation avec la performance en mathématiques n'existe. Nous en avons construit un d'après le modèle de celui de Seligman (1984).

Notre questionnaire demande au répondant de se prononcer sur trois situations positives ou de réussite et trois situations négatives ou de non-réussite reliées très spécifiquement à l'apprentissage des mathématiques. Nous n'avons pas inclu de situations inter-personnelles. Cependant, la présentation, le mode de correction et de compilation des

résultats de même que la logique interprétative du S.A.M. (notre questionnaire) correspondent en tout point à l'A.S.Q. de Seligman. On trouvera une copie du S.A.M. en annexe.

3.3 L'ORGANISATION DE LA JOURNÉE D'ENQUÊTE

Les 510 étudiant-e-s de collège I inscrit-e-s en maths 103 à l'automne 84 ont reçu une lettre les conviant à participer à notre enquête. Cette lettre, signée par le Directeur des Services Pédagogiques de notre institution, expliquait le but de l'enquête en termes généraux, encourageait la participation et présentait quelques avantages à le faire: notamment, deux prix de 200,00 $ devant être tirés au hasard parmi ceux et celles qui participeraient. Un document d'accompagnement de la lettre de convocation précisait la date et l'heure, de même que le local où devait se présenter le destinataire. Ces lettres furent postées une quinzaine de jours avant le 28 novembre, date de l'enquête.

Nous avons choisi cette date en tenant compte de plusieurs facteurs. En optant pour un mercredi, à midi, nous étions assuré qu'aucune des personnes convoquées n'avait de cours à son horaire. Il n'y avait, ce mercredi-là, aucune activité socio-culturelle ou spectacle d'importance qui entrerait en compétition avec notre enquête. Enfin, cette date est suffisamment avancée dans la session, tout en n'interférant pas encore avec les examens de fin des cours.

Chaque personne devait se présenter à un local spécifique parmi les huit que nous avions prévus. Chaque local était pris en charge par une personne ayant accepté de collaborer avec nous et participé à une réunion préparatoire. Des consignes précises devaient être données à chaque groupe: notamment le motif de l'enquête. La lettre de convocation référait à des "difficultés d'étude" en général plutôt qu'aux mathématiques en particulier. Nous voulions, par cette imprécision, éviter que les gens ayant abandoné leur cours de mathématiques ne se

sentent pas concernés et ne viennent pas. Mais, au moment même de l'enquête, il fallait leur expliquer que nous étions intéressés aussi à leurs réactions.

Tenant compte de la possibilité que les réponses données à un questionnaire puissent influencer la façon de répondre à un autre, nous avons décidé de contrôler l'ordre de passation des cinq questionnaires. Ainsi, nous avons déterminé cinq séquences différentes qui, au total, nous assuraient que chaque questionnaire serait rempli un nombre égal de fois en 1ère, 2e, 3e, 4e et 5e place. Et chaque pile de questionnaires devant se retrouver dans chaque local avait été pré-arrangée pour que les cinq séquences se retrouvent en nombre égal. Nous n'avions pas prévu effectuer de calculs statistiques pour vérifier l'existence d'un effet de position. Notre intention était simplement de contrôler ce biais possible.

En tout, 330 étudiants ont répondu à notre appel: soit environ 65% de la population convoquée. Une dizaine de personnes seulement, pour différentes raisons, ont rempli nos questionnaires à un autre moment: mais dans tous les cas le jour même, sur la fin de l'après-midi. Nous considérons ce pourcentage de participation comme excellent par rapport aux taux habituels de réponse positive pour ce genre d'enquête.

3.4 HYPOTHÈSES SPÉCIFIQUES

Notre enquête nous permettra d'obtenir les réponses aux cinq questionnaires précédemment décrits d'étudiant-e-s de Sciences (015) et de Sciences humaines (038, 040) inscrit-e-s à un même cours de mathématiques (201-103). Nous obtiendrons aussi le résultat à ce même cours. Tenant compte du très grand nombre de relations possibles entre toutes ces variables, nous formulerons des hypothèses spécifiques seulement sur les plus importantes, même si nous comptons établir des corrélations simples entre toutes ces variables. Nos hypothèses seront regroupées en deux catégories: la comparaison des résultats obtenus à nos questionnaires

entre les sujets des deux concentrations et des différents niveaux de réussite.

3.4.1 Comparaison des étudiants de Sciences et de Sciences humaines

1° Les sujets inscrits en Sciences humaines sont plus anxieux face aux mathématiques que ceux de Sciences. (Donc, leur score sera plus élevé au M.E.A)

2° Les sujets de Sciences humaines adoptent des comportements d'étude plus inadéquats que ceux de Sciences, en mathématiques. (Donc, leur score sera plus élevé au C.E.M.)

3° Les sujets de Sciences humaines démontrent plus de croyances irréalistes à l'égard des mathématiques que ceux de Sciences. (Donc, leur score sera plus élevé à l'I.R.E.M.

N.B. Le S.A.M. donne neuf résultats. Nous comparerons les sujets des deux concentrations sur ces neuf dimensions mais nous ne formulerons pas d'hypothèse pour chacune. Nous les comparerons aussi au H.S.E. mais sans faire d'hypothèse, non plus.

3.4.2 Comparaison entre les différents niveaux de réussite

1° L'anxiété face aux mathématiques sera associée négativement à la réussite dans cette matière (Plus on est anxieux, moins on réussit).

2° Les sujets qui réussissent mieux en mathématiques adoptent des comportements d'étude plus adéquats.

3° Les sujets qui réussissent mieux en mathématiques démontrent des croyances plus réalistes à l'égard de cette discipline.

4° Des attentes irréalistes reliées à la performance en général seront associées négativement à la réussite en mathématiques.

N.B. Nous comparerons les sujets de différents niveaux de réussite au S.A.M. mais nous ne formulerons pas d'hypothèse pour chacune de ses neuf dimensions.

CHAPITRE 4

ANALYSES PSYCHOMÉTRIQUES

Des cinq instruments de mesure utilisés pour la vérification de nos hypothèses, deux sont des traductions et trois des créations de l'auteur. Comme nous l'avons présenté plus tôt, les deux premiers sont issus d'instruments plus larges dont les caractéristiques psychométriques ont été établies comme satisfaisantes dans leur milieu d'origine. Leur utilisation en formule abrégée, et dans notre milieu, n'a cependant jamais été évaluée. Nous avons donc décidé d'effectuer des études psychométriques sur ces instruments, en même temps que sur ceux que nous avons créé pour notre recherche. Rappelons que ces études psychométriques seront faites à partir des réponses données à l'enquête elle-même, préalablement à toute analyse de nos résultats.

La fidélité des instruments de mesure réfère à plusieurs dimensions: la stabilité, obtenue par la méthode test-retest; l'équivalence, entre deux parties d'un même questionnaire; et l'homogénéité ou consistance interne.

Pour différentes raisons, nous avons choisi de nous concentrer sur la dernière dimension. Nous avons donc établi la matrice de covariance de tous les items de chaque questionnaire, la corrélation de chaque item avec le score total et les intercorrélations entre les réponses à tous les items. Avec toutes ces informations en main, nous avons pu procéder à certains ajustements: par exemple, vérifier l'effet de l'élimination de certains items, dont la corrélation avec le score total est plutôt faible, sur le "coefficient alpha" de consistance interne. De même, quand cela semblait approprié, nous avons effectué une analyse factorielle sur certains instruments.

Il est à remarquer que nous n'avons pas vérifié la stabilité de nos instruments en les faisant remplir une 2e fois par certains de nos sujets. Notre enquête ayant été effectuée à la fin de novembre, la bousculade de la fin de session de même que les longues vacances de Noël nous contraignaient à des délais trop longs ou trop courts pour permettre une comparaison valable entre deux mesures. Notons, cependant, que cette dimension de la fidélité des mesures n'est pas toujours la plus pertinente quand les caractéristiques mesurées ne sont pas réputées aussi stables que les aptitudes intellectuelles ou autres.

Nous décrirons maintenant, avec le minimum de détails techniques, le résultat des opérations psychométriques effectuées sur chaque instrument. Le lecteur intéressé pourra toujours nous contacter pour davantage de précisions.

4.1 LE M.E.A

À l'analyse, un seul des items de notre questionnaire d'anxiété présente une corrélation faible avec le score total à l'instrument. Vérification faite, le "coefficient alpha" n'est à peu près pas changé, que l'on conserve ou élimine cet item.

Avec un "alpha" de .915, on peut parler de très bonne consistance interne. Nous avons toutes les raisons de penser que cet instrument mesure une seule et même dimension. Nous avons donc décidé de ne tenter aucune analyse factorielle et d'utiliser le score global au M.E.A. comme mesure d'anxiété.

On aura peut-être remarqué que le M.A.R.S., l'instrument dont le M.E.A. constitue une partie, présentait un "alpha" de .93 mais était néanmoins constitué de quelques facteurs. Pourquoi, alors, être si certain qu'à .91 le M.E.A. est unidimensionnel? La raison est simple. Le M.A.R.S. comprend 98 énoncés, le M.E.A., 19. Il est beaucoup plus facile

d'obtenir un "alpha" élevé avec un très grand nombre d'items. Donc, tenant compte de leur nombre respectif d'items, la consistance interne du M.E.A. est supérieure à celle du M.A.R.S.

4.2 LE C.E.M.

À l'examen, les items 9, 14 et 15 du C.E.M. présentaient une faible corrélation avec le score total à l'instrument. En éliminant ces items, nous obtenions ainsi un "alpha" modérément élevé de .86. Bien qu'on puisse parler d'une consistance interne satisfaisante, pour un instrument de 39 items, un coefficient "alpha" de .86 nous suggère de faire une analyse factorielle. D'autant plus qu'en formulant les énoncés du C.E.M., nous référions explicitement à certaines catégories de comportements d'études. Il devient donc tentant d'aller chercher une confirmation empirique de ces facteurs intuitifs. Il serait ainsi possible de vérifier si le C.E.M. pourrait nous donner des informations supplémentaires, plus raffinées, au-delà d'un score global.

Après plusieurs essais, la solution la plus satisfaisante de notre analyse factorielle nous suggère l'existence de 6 facteurs. Le TABLEAU 4.2 nous donne le nom de ces six facteurs, par ordre d'importance, les items qui les composent et l'interprétation qui doit leur être donnée.

TABLEAU 4.2

LES 6 FACTEURS DU C.E.M

FACTEURS	PÔLE NÉGATIF (<)	PÔLE POSITIF (>)
1- PLANIFICATION DE L'ETUDE (comprend les items: 3, 4, 28, 29, 35 et 38)	Faible	Forte
2- COMPORTEMENTS D'ENTRAIDE (comprend les items: 16, 26 et 30)	Peu	Beaucoup
3- PERSISTANCE (comprend les items: 5, 6, 11, 19, 33 et 36)	Petite	Grande
4- DIFFICULTE D'ATTENTION (comprend les items: 2, 20, 25 et 42)	Petite	Grande
5- PRÉPARATION (comprend les items: 7 et 24)	Petite	Grande
6- AFFIRMATION DE SOI EN SITUATION D'INCOMPRÉHENSION (comprend les items: 17, 23 et 37)	Forte	Faible

Tous ensemble, ces six facteurs expliquent 58.1% de la variance des résultats de l'instrument entier. Ils regroupent 24 items parmi les 39 que nous avons conservé lors de l'étape antérieure. Aucun item n'apparaît à plus d'un facteur. Il est à remarquer que tous les items référant aux comportements en situation d'examen (sauf celui portant sur la difficulté d'attention) sont exclus de nos facteurs.

Le score global au C.E.M., obtenu à partir des réponses aux 39 items, nous indique jusqu'à quel point le sujet présente des comportements d'étude inadéquats en mathématiques. Les 6 facteurs du C.E.M. constituent des dimensions spécifiques du concept de "comportements d'étude inappropriés". Ils nous donnent accès à des informations plus sophistiquées, comme: en quoi, précisément, les comportements d'étude de tel sujet laissent-ils à désirer? Quelles dimensions sont-elles particulièrement reliées aux difficultés de rendement? Comment se combinent-elles entre elles et avec différents autres facteurs?

4.3 L'I.R.E.M.

La démarche suivie lors du travail psychométrique sur l'I.R.E.M. est similaire à celle du C.E.M. L'examen de la corrélation entre chaque item et le score total nous indique qu'un seul énoncé est particulièrement faible sous ce rapport. Comme l'élimination de cet item ne change pratiquement rien au coefficient "alpha", nous avons décidé de le conserver. Nous obtenons donc un "alpha" de .74 avec les 28 items originaux.

Une telle consistance interne rend possible d'utiliser un score total pour l'ensemble de l'I.R.E.M., mais nous décidons d'aller en analyse factorielle. D'ailleurs, lors de la formulation des énoncés, nous avions procédé par catégories, qui correspondent à des facteurs intuitifs. L'analyse factorielle nous permettrait donc de confirmer ou d'infirmer la présence de facteurs plus spécifiques autour d'un même construit

"d'irréalisme en mathématiques".

Après une série d'essais et les ajustements graduels auxquels il a fallu procéder, la solution finale nous suggère l'existence de 5 facteurs. Les voici décrits, en ordre d'importance, avec l'interprétation qu'il faut donner aux pôles positifs et négatifs de chacun d'entre eux, de même que les items qui les composent:

TABLEAU 4.3

LES FACTEURS DE L'I.R.E.M.

FACTEURS	PÔLE NÉGATIF (<)	PÔLE POSITIF (>)
1- IMPORTANCE ACCORDÉE AU TALENT (comprend les items: 6, 7, 10, 13, 18, 19, 21 et 28)	La réussite est une question d'efforts et de travail	La réussite dépend avant tout du talent
2- IMPORTANCE ACCORDÉE AUX MÉTHODES DE TRAVAIL (comprend les items: 5, 6, 10, 17, 18, 19 et 21)	Les méthodes sont peu importantes par rapport aux aptitudes spéciales	Les méthodes et la détermination sont importantes
3- ESTIMATION DES DIFFICULTÉS INHÉRENTES AUX MATHEMATIQUES (comprend les items: 3, 8, 15 et 19)	Sous-estimation des difficultés	Appréciation réaliste des difficultés
4- FACILITÉ POUR CEUX QUI EXCELLENT (comprend les items: 17 et 20)	Appréciation réaliste de l'importance de l'effort pour ceux qui excellent	Sous-estimation de l'importance de l'effort pour ceux qui excellent
5- IMPORTANCE ACCORDÉE AU AU TRAVAIL (comprend les items: 19, 22 et 28)	Sous-estimation de l'importance du travail	Appréciation réaliste de l'importance du travail

Ces facteurs réussissent à expliquer 57.8% de la variance des résultats à l'I.R.E.M. pris en entier. Ils comprennent en tout 15 items différents sur les 28 du questionnaire original. Plusieurs d'entre eux apparaissent sur plus d'un facteur. Comme au C.E.M., les items référant à la situation d'examen de mathématiques sont exclus de notre solution finale à cinq facteurs.

Alors que le score global à l'I.R.E.M. prétend réfléter le concept d'irréalisme en rapport avec l'étude des mathématiques, chacun de ces facteurs représenterait une dimension plus spécifique d'irréalisme. Il nous apparaît plausible de supposer que l'irréalisme d'un sujet donné ne se distribue pas également sur chacune de ces dimensions. En ce sens, ces facteurs nous donnent accès à des informations beaucoup plus spécifiques qui risqueraient, autrement, d'être noyées dans un score global.

4.4 LE "H.S.E"

Même si le H.S.E. est la traduction d'une échelle reconnue, nous avons procédé aux mêmes analyses psychométriques que pour les instruments nouvellement construits.

Un seul item présentait une corrélation relativement faible avec le score total. Nous avons quand même conservé cet item, car son exclusion n'avait pas pour effet d'améliorer sensiblement la consistance interne.

Nous avons donc obtenu un "alpha" de .65 pour l'échelle H.S.E. Ce qui est comparable aux données rapportées par l'auteur du test. (Jones, 1969). À ce niveau, et pour un nombre aussi restreint d'items, on peut parler de consistance interne satisfaisante, sans plus. Nous rapporterons les réponses données au H.S.E. par score global.

4.5 LE QUESTIONNAIRE DE "STYLE ATTRIBUTIONNEL EN MATHÉMATIQUES" (S.A.M.)

Rappelons les grandes caractéristiques du S.A.M. Le répondant écrit ce qui lui semblerait la cause la plus importante de 6 situations reliées à l'apprentissage des mathématiques, s'il rencontrait ces situations de réussite (3) ou de non-réussite (3). Puis, il indique jusqu'à quel point la cause invoquée est externe (i.e. dépend entièrement de facteurs extérieurs à lui-même) ou interne (i.e. dépend entièrement de lui-même). On lui offre un continuum de 1 à 7 pour exprimer cette dimension "d'internalité" de la cause. Il en va de même pour la stabilité de la cause: de 1 ("ne sera jamais plus présente") à 7 ("sera toujours présente"). De même que pour sa globalité: de 1 ("cette cause influence seulement ces situations particulières") à 7 ("...toutes les situations dans ma vie").

Au total, le répondant a 3 cotations à effectuer (l'internalité, la stabilité et la globalité de la cause) pour chacune des 6 situations. Il fournit donc 18 réponses. Le S.A.M. n'est pas conçu pour fournir un score global mais bien 9 échelles:

1° Un score "d'internalité" référant aux situations de réussite (INTPOS)

2° Un score "d'internalité" référant aux situations de non-réussite (INTNEG)

3° Un score de "stabilité" en situations de réussite (STAPOS)

4° Un score de "stabilité" en situations de non-réussite (STANEG)

5° Un score de "globalité" en rapport avec les situations de réussite (GLOPOS)

6° Un score de "globalité" en rapport avec les situations de non-réussite (GLONEG)

7° Un score "d'internalité" valant pour toutes les situations (INTTOT)

8° Un score de "stabilité" pour toutes les situations (STATOT)

9° Et enfin, un score de "globalité" pour toutes les situations (GLOTOT)

Les 6 premiers scores représentent des échelles de 3 items chacun; les 3 derniers sont dérivés de 6 items. Le TABLEAU 4.5 rapporte

la consistance interne, exprimée en coefficient "alpha", pour chacune des 9 échelles du S.A.M.

TABLEAU 4.5

CONSISTANCE INTERNE DES ÉCHELLES DU S.A.M.

ÉCHELLES	COEFFICIENT ALPHA
INTPOS :	.50
INTNEG :	.57
STAPOS :	.58
STANEG :	.70
GLOPOS :	.70
GLONEG :	.76
INTTOT :	.67
STATOT :	.70
GLOTOT :	.59

Nos "alpha" s'échelonnent de .50 à .76. C'est peu, mais plus acceptable si on tient compte du fait que certaines échelles comportent seulement 3 items.

4.6 CONCLUSION SUR LES ÉTUDES PSYCHOMÉTRIQUES

Dans l'ensemble, nos instruments de mesure sont satisfaisants. Les deux ayant été traduits offrent une consistance interne comparable à celle que leur attribuent les études américaines. Des deux, le M.E.A. est celui qui offre les meilleures garanties sur ce plan.

La performance psychométrique des questionnaires nouvellement conçus est plutôt rassurante. Le C.E.M. et l'I.R.E.M. présentent un "alpha" assez élevé pour justifier l'utilisation d'un score total, tout en présentant une structure de facteurs intéressante. Particulièrement le C.E.M. dont les facteurs sont très nets, facilement interprétables et dont aucun item ne contribue à plus d'un facteur. Nous avons été surpris d'avoir à éliminer aussi peu d'items. N'oublions pas qu'il s'agit d'instruments qui en étaient à leur première expérimentation.

Le portrait psychométrique du S.A.M. doit être évalué différemment. Tenant compte du nombre restreint d'items, on peut considérer que la consistance interne de chacune des échelles justifie leur utilisation.

CHAPITRE 5

COMPARAISON ENTRE LES ÉTUDIANT-E-S DE SCIENCES HUMAINES ET DE SCIENCES

Jusqu'à maintenant, nous avons décrit le problème qui est l'objet de cette étude, les développements théoriques et empiriques ayant guidé notre analyse et les différentes considérations méthodologiques qui encadrent notre recherche. Nous venons d'établir que les instruments de mesure dont nous nous sommes servis sont relativement satisfaisants. Avec le présent chapitre, nous entrons dans les résultats proprement dits de notre recherche.

Dans un premier temps, nous comparerons les étudiant-e-s de Sciences humaines (038 et 040) aux étudiants de la concentration "Sciences" (015) sur le plan de la réussite du cours-critère (201-103). Puis nous vérifierons si ces groupes se distinguent sur les différentes variables mesurées par nos instruments.

5.1 LA RÉUSSITE DU COURS 201-103: COMPARAISON ENTRE LES ÉTUDIANT-E-S DE SCIENCES HUMAINES ET DE SCIENCES

Même s'il est généralement reconnu que les gens en Sciences, au collégial, réussissent mieux en mathématiques que ceux de Sciences humaines, les comparaisons rapportées (ex. Lamonde, 1984) sont habituellement établies sur la base de l'ensemble des cours de mathématiques plutôt qu'un seul. Notre étude nous permet de faire une comparaison beaucoup plus spécifique: soit, à partir d'un même cours de mathématiques (201-103), pris la même session, par des gens qui en sont tous à leur 1ère session au collégial.

Des 330 étudiant-e-s ayant participé à notre étude, 218 sont du programme "Sciences" et 112 de "Sciences humaines". Nous avons établi 3 niveaux de réussite: ABANDON du cours, ÉCHEC i.e. un résultat inférieur à 60% et RÉUSSITE dans le cas des résultats supérieurs à 60%. Le TABLEAU 5.1 décrit comment les étudiants de nos deux programmes se répartissent en ces 3 niveaux de réussite. Nous n'incluons pas dans ce tableau, comme dans ceux qui suivent, toutes les informations reliées aux tests statistiques de signification. Notre intention est de ne pas surcharger ce rapport de détails techniques. On pourra cependant les obtenir, si nécessaire, en contactant l'auteur.

TABLEAU 5.1

NOMBRE ET % DE SUJETS DES 2 CONCENTRATIONS SE SITUANT AUX 3 NIVEAUX DE RÉUSSITE

	040, 038 (Sc. humaines)	015 (Sciences)
ABANDON	48 42.9%	36 16.5%
ECHEC	25 22.3%	45 20.6%
RÉUSSITE	39 34.8%	137 62.8%
	N= 112	N= 218

Au premier coup d'oeil, le contraste est frappant. Aussi peu que 34.8% des gens de Sciences humaines ont réussi leur cours 201-103 du premier coup à l'automne 84, par comparaison à 62.8% en Sciences. Le pourcentage d'abandon est de 42.9 en Sciences humaines contre 16.5 en Sciences, ce qui explique que ces deux groupes se distinguent peu sur le plan des échecs. Un test "chi-carré" confirme l'évidence: cette différence est hautement significative, statistiquement ($P. < .0001$).

5.2 COMPARAISON ENTRE LES ÉTUDIANT-E-S DES DEUX CONCENTRATIONS SUR LES VARIABLES MESURÉES

Nous comparerons d'abord ces deux groupes sur les 4 instruments qui nous fournissent un score total: M.E.A., H.S.E., C.E.M. et I.R.E.M. On remarquera, qu'à partir de maintenant, nous ajouterons le suffixe-TOT à ces 4 instruments dans les cas où nous ferons référence aux scores totaux par comparaison aux facteurs. Cet expédient n'a pour but que d'alléger la présentation.

5.2.1 Comparaison des deux concentrations au MEATOT, HSETOT, IREMTOT et CEMTOT

Le TABLEAU 5.2.1 donne toutes les informations relatives à cette comparaison.

TABLEAU 5.2.1

MOYENNES DES DEUX CONCENTRATIONS
AUX QUATRE INSTRUMENTS

	040; 038 (Sc. humaines)	015 (Sciences)	Sig du F
MEATOT	88.76	78.54	P $<$ .01
CEMTOT	116.80	110.99	P= .53 (N.S.)
IREMTOT	81.20	76.18	P= .10 (N.S.)
HSETOT	44.7	43.85	P= .21 (N.S.)

Rappelons que pour chacun de ces instruments, un score élevé est une indication de problème sur la dimension mesurée. La première constatation qui s'impose est qu'il n'y a de différence significative entre les gens de ces deux concentrations que sur le MEA (P $<$ .01). Les étudiant-e-s de Sciences humaines, comme groupe, montrent plus d'anxiété que ceux de Sciences vis-à-vis des mathématiques. Sur les autres dimensions mesurées, la différence est dans le sens attendu mais n'est pas assez importante pour être statistiquement significative.

Tenant compte des différences marquées de réussite entre ces deux groupes, on peut se demander si les scores totaux à l'I.R.E.M. et au C.E.M. ne cacheraient pas des différences plus subtiles. En d'autres mots, y aurait-il des facteurs du C.E.M. et de l'I.R.E.M. qui distingueraient ces deux groupes?

5.2.2 Comparaison des deux concentrations sur les différents facteurs et échelles issues des instruments

Nous référerons aux 6 facteurs du C.E.M en utilisant l'appellation FACCEM (1 à 6) et ceux de l'I.R.E.M. seront représentés par FACIR (1 à 5).

TABLEAU 5.2.2

COMPARAISON DES MOYENNES OBTENUES PAR LES CONCENTRATIONS AUX FACTEURS DU C.E.M. et de l'I.R.E.M.

	038, 040 (Sc. humaines)	015 (Sciences)	Sig. du F
FACCEM 1	.046[a]	-.02	.41 (N.S.)
FACCEM 2	.096	-.05	.27 (N.S.)
FACCEM 3	-.24	.10	P<.01
FACCEM 4	.257	-.13	P<.05
FACCEM 5	-.01	.01	.10 (N.S.)
FACCEM 6	.002	-.005	.32 (N.S.)
FACIR 1	.208	-.081	P<.05
FACIR 2	-.081	.03	.11 (N.S.)
FACIR 3	-.02	.02	.49 (N.S.)
FACIR 4	.00	-.012	.99 (N.S.)
FACIR 5	-.10	.03	.23 (N.S.)

a: Ces chiffres représentent une conversion des résultats réels sur une échelle allant de -3 à + 3. Cette conversion a été rendue nécessaire pour l'utilisation d'une technique spécifique.

Des 6 facteurs du C.E.M., deux distinguent les concentrations de façon significative: les étudiant-e-s de Sciences humaines démontreraient moins de persistance (FACCEM-3, $P < .01$) et plus de difficultés avec l'orientation de leur attention (FACCEM-4, $P < .05$) que ceux de Sciences, en situation d'apprentissage des mathématiques.

Un seul facteur de l'I.R.E.M. distingue ces deux groupes: FACIR-1 ($P < .05$). Les étudiant-e-s de Sciences humaines auraient tendance à voir la réussite en mathématiques comme une question de talent, plutôt que d'efforts, à un degré plus élevé que nos sujets de Sciences.

Nous avons aussi comparé ces deux concentrations sur les neuf échelles du S.A.M. Elles ne se distinguent sur aucune de ces échelles.

5.3 CONCLUSION

La comparaison de l'ensemble des sujets d'une concentration à celui d'une autre n'est certes pas l'entreprise la plus intéressante. En effet, à l'intérieur de chacune, il y a des sujets qui réussissent mieux et d'autres moins bien. Il sera beaucoup plus révélateur de comparer, pour l'ensemble de nos sujets ou à l'intérieur de chaque concentration, les sujets qui réussissent et ceux qui présentent des difficultés. Nous y venons justement au chapitre 6.

Cependant, comme nous avons confirmé l'existence d'un écart considérable au niveau de la réussite de ces deux groupes, leur comparaison offrait un certain intérêt. À l'intérieur des limites méthodologiques de ce travail, nos résultats suggèrent que par comparaison aux étudiant-e-s de Sciences, ceux et celles de Sciences humaines présentent plus d'anxiété, plus de difficulté d'attention et moins de persistance dans leur confrontation avec les mathématiques. Ils auraient tendance, aussi, à faire de la réussite en mathématiques une affaire de talent (par comparaison à l'effort) à un niveau plus élevé que ceux et

celles du programme Sciences.

Nos résultats, cependant, n'indiquent aucune différence au H.S.E. et au S.A.M. Rien ne nous permet donc d'affirmer que ces deux groupes se distingueraient au niveau des attentes irréalistes reliées à la performance en général et des attributions de causalité face à la réussite ou à l'échec en mathématiques.

CHAPITRE 6

COMPARAISON SELON LES DIFFÉRENTS NIVEAUX DE RÉUSSITE

Si les différentes variables mesurées par nos instruments ont quelque chose à voir avec la réussite en mathématiques, elles devraient se présenter à des niveaux différents lors de comparaisons entre des groupes d'individus situés à différents paliers de réussite.

Nous avons donc classé nos sujets en 3 catégories de réussite: un résultat supérieur à 60%, inférieur à 60%, ou abandon (AB). Dans ce dernier cas, l'étudiant-e, ayant abandonné son cours avant la fin de la première moitié de la session, la plupart du temps parce qu'il ou elle était en difficulté, n'a pas de note à son bulletin: seulement la mention AB.

Ayant accès à la moyenne de chaque groupe de mathématiques 103, mais pas à l'écart-type, il devenait impossible d'utiliser un critère significatif, sur le plan statistique, pour comparer les plus forts et les plus faibles parmi tous les sujets qui ont obtenu un résultat supérieur à 60%. Aussi, pour l'essentiel, nos analyses comparent ceux qui ont échoué à tous ceux qui ont réussi; puis ceux qui ont abandonné leur cours à tous ceux qui ont persisté, que leur note soit inférieure ou supérieure à 60%.

Cependant, il nous est apparu important d'essayer d'obtenir quelques informations sur les différences entre ceux qui réussissent très bien et ceux qui le font avec plus de peine, malgré l'absence d'un critère vraiment significatif. Nous avons finalement décidé de trancher à 70%: i.e. de comparer ceux dont la note est supérieure à 70% à ceux dont le résultat se situe entre 60% et 70%. Les résultats de cette comparaison souffriront de la restriction évoquée plus haut mais auront quand même une certaine valeur indicative.

6.1 LE QUESTIONNAIRE "H.S.E."

Il y aura peu à dire sur les résultats à ce questionnaire. On a déjà vu qu'il ne présentait pas de différence importante entre les sujets de nos deux concentrations. Le TABLEAU 6.1 nous permet de constater qu'il ne distingue pas plus les différents niveaux de réussite.

TABLEAU 6.1

MOYENNES AU HSETOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

	>60%	<60%	AB	Sig. F
HSETOT	44.6	43.64	43.55	P= .42[1]
				P= .44[2]

1. > 60 vs < 60
2. AB vs >60 + <60

Nous discuterons, plus loin, des raisons qui pourraient expliquer le fait que ce questionnaire n'ait démontré aucune capacité de différencier les groupes comparés, tenant compte des hypothèses que nous avions faites.

6.2 LE M.E.A.

Comme nous l'avons établi au chapitre précédent, il y a une différence significative entre nos deux concentrations au MEATOT. Il faudra donc s'assurer que les différences constatées au MEATOT entre les différents niveaux de réussite ne soient pas que le sous-produit de l'affet "concentration". Nous avons donc procédé à une analyse de la variance des résultats obtenus au MEATOT en tenant compte de l'interaction concentration X niveaux de réussite. Le F en ayant résulté est nettement non-significatif. En d'autres termes, les écarts constatés au MEATOT entre les différents niveaux de réussite ne dépendent pas de la concentration; ou encore, ces écarts se présentent à peu près de la même manière à l'intérieur de chaque concentration. Aussi, nous fusionnerons les résultats des deux concentrations à chaque palier de réussite, au TABLEAU 6.2.

TABLEAU 6.2

MOYENNES AU MEATOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

	Moyennes[a]	Sign. du F
1. AB	90.56	
		1. vs 2. + 3.: P<.00001
2. <60%	85.33	
		2. vs 3. : P<.01
3. >60%	76.88	
4. >70%	75.75	
		4. vs 5. : P= .32 (N.S.)
5. 60% à 70%	79.01	

[a] : plus le score est élevé, plus le sujet est anxieux

Une simple inspection visuelle du TABLEAU 6.2 nous suggère que l'anxiété face aux mathématiques est reliée à la réussite dans cette même matière. Les plus anxieux de tous nos sujets sont ceux qui abandonnent leur cours. Leur score moyen est nettement différent de ceux qui persistent ($P < .00001$) et, même si la signification n'a pas été établie, encore plus différent de ceux qui réussissent.

Ceux qui persistent, mais échouent, sont aussi significativement plus anxieux que ceux qui réussissent ($P < .01$). Il existe une différence entre les très forts ($> 70\%$) et les faibles (60% - 70%) mais cette différence n'atteint pas le seuil de signification.

En résumé, plus on est anxieux face aux mathématiques, moins on réussit dans cette discipline. Cette association négative ne souffre d'aucune exception au TABLEAU 6.2 : à mesure que les résultats des différents groupes comparés diminuent, leur niveau d'anxiété s'élève.

6.3 LE C.E.M.

La question générale à laquelle nous essaierons maintenant de répondre est la suivante: est-ce que les gens qui réussissent mieux en mathématiques présentent des comportements d'étude plus adéquats? Dans la mesure où la réponse à cette question sera positive, il sera intéressant de préciser davantage en identifiant, parmi les facteurs du C.E.M., ceux qui sont les plus nettement associés à la réussite.

6.3.1 Comparaisons entre les différents niveaux de réussite au CEMTOT

Dans un premier temps, nous avons testé l'interaction niveau de réussite X concentration au CEMTOT. Elle s'avère nettement

non-significative. On peut donc conclure que la relation entre les scores au CEMTOT et la réussite est la même dans les deux concentrations. Nous pourrons donc, au TABLEAU 6.3.1, combiner les scores des gens des deux concentrations, par palier de réussite.

TABLEAU 6.3.1

MOYENNES AU CEMTOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

	Moyennes[a]	Sign. du F
1. AB	118.58	
		1. vs 2. + 3.: P<.01
2. <60%	126.29	
		2. vs 3. : P<.000001
3. >60%	105.34	
4. >70%	102.10	
		4. vs 5. : P<.01
5. 60 à 70%	112.86	

[a] : plus le score est élevé, plus le sujet rapporte des comportements d'étude inappropriés.

La relation entre la réussite en mathématiques et les comportements d'étude que l'on adopte vis-à-vis cette matière est évidente au premier coup d'oeil. Les trois comparaisons ayant fait l'objet de tests statistiques nous révèlent des différences nettement significatives.

Ici encore, la progression est régulière: les sujets qui

échouent sont ceux qui étudient de la manière la plus inappropriée. Leur différence avec ceux qui réussissent, pris en bloc, est énorme ($P < .000001$). Elle est plus accentuée encore avec les plus forts ($>70\%$), mais aucune comparaison statistique n'a été effectuée entre ces deux groupes. Ceux qui persistent (2. + 3.) sont différents à un moindre degré de ceux qui ont abandonné leur cours: cet écart est attribuable avant tout à ceux qui ont réussi puisque ceux dont le résultat est inférieur à 60% présentent les comportements d'étude les plus inappropriés de tous.

Il est intéressant de constater que le CEMTOT peut même distinguer de façon significative les forts et les faibles parmi tous les sujets qui réussissent. Enfin, ceux et celles qui abandonnent, groupe qui s'était avéré le plus anxieux de tous à la section 6.2, se situent à un niveau intermédiaire entre nos sujets qui échouent et ceux qui réussissent avec un résultat relativement faible.

En résumé, les scores au CEMTOT diminuent régulièrement, indiquant de meilleures stratégies d'étude, à mesure que le niveau de réussite des groupes comparés augmente. Les personnes qui échouent le cours 103 sont celles qui présentent les habiletés d'étude les plus déficientes. Il sera maintenant intéressant de vérifier si ces différences entre les groupes au CEMTOT se distribuent également sur les 6 facteurs du C.E.M. ou si l'un ou quelques-uns de ces facteurs sont plus importants.

6.3.2 Comparaisons entre les différents niveaux de réussite sur les 6 facteurs du C.E.M.

Encore une fois, l'interaction niveaux de réussite X concentration s'avère non-significative sur les 6 facteurs du C.E.M. Nous combinerons donc les résultats des personnes des deux concentrations à chaque palier de réussite, puisque le rapport entre le score à chaque facteur et la réussite du cours 201-103 se présente de manière semblable à l'intérieur de chaque concentration.

TABLEAU 6.3.2

MOYENNES OBTENUES AUX FACTEURS DU C.E.M.
SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

FACTEURS	AB	<60%	>60%	>70%	60% à 70%	F[c] 1	F[d] 2	F[e] 3
FACCEM-1[a] ("Planification")	.08[f]	-.38	.10	.17	-.07	N.S.	P<.001	N.S.
FACCEM-2[a] ("Entraide")	.08	.02	-.05	-.12	.12	N.S.	N.S.	N.S.
FACCEM-3[a] ("Persistance")	-.20	-.07	.09	.11	.05	P<.01	N.S.	N.S.
FACCEM-4[b] ("Diff. d'attention")	.37	.25	-.27	-.40	.04	P<.0001	P<.0001	P<.0001
FACCEM-5[a] ("Préparation")	-.25	-.45	.30	.41	.06	P<.001	P<.00001	P<.01
FACCEM-6[b] ("Affirm. de soi")	.17	.15	-.14	-.15	-.13	P<.01	P<.01	N.S.

a: un score élevé à ce facteur indique un comportement approprié

b: un score élevé à ce facteur indique un comportement inapproprié

c: F_1 = comparaison entre ceux qui abandonnent et tous les autres qui ont persisté

d: F_2 = comparaison entre ceux qui ont plus de 60% et moins de 60%

e: F_3 = comparaison entre ceux qui ont plus de 70% et ceux qui ont entre 60% et 70%

f: ces chiffres représentent une conversion du score brut, sur une échelle allant de -3 à +3

La colonne F_1 du TABLEAU 6.3.2 nous renseigne sur le degré de signification des différences constatées aux facteurs du C.E.M. entre les personnes qui ont abandonné leur cours et celles qui ont poursuivi ($<60\%$ + $>60\%$). Celles qui abandonnent auraient plus de difficulté à orienter leur attention sur la tâche en situation d'apprentissage des mathématiques et affronteraient leurs examens avec un degré de préparation inférieur ou après avoir beaucoup moins étudié. De plus, ces mêmes personnes ayant abandonné leurs cours démontreraient moins de persistance en situation d'apprentissage des mathématiques et moins d'affirmation de soi quand ils ne comprennent pas. Cependant, elles ne planifieraient pas moins bien leur étude et ne démontreraient pas moins de comportements d'entraide (FACCEM 2).

Comparons maintenant ceux qui passent leur cours ($>60\%$) à ceux qui échouent ($<60\%$). On retrouve le produit de ces comparaisons à la colonne F_2 du tableau précédant. Nos sujets qui échouent présenteraient plus de difficulté d'orientation de leur attention, affronteraient leurs examens de maths après avoir fourni moins d'efforts de préparation et planifieraient moins bien leur étude que ceux qui réussissent. De plus, ils s'affirmeraient moins (demander une explication supplémentaire etc.) quand ils ont une difficulté de compréhension. Ils ne sont pas moins portés sur l'entraide et ne présentent pas un écart significatif au niveau de la persistance.

Les personnes qui échouent présentent un portrait négatif similaire à celles qui abandonnent à FACCEM 4, 5 et 6 (difficulté d'attention, de préparation et d'affirmation). Cependant, celles qui abandonnent planifient mieux leur travail (FACCEM 1) mais persistent moins (FACCEM 3) alors que celles qui échouent persistent plus en situation d'apprentissage mais planifient beaucoup moins bien. Enfin, ces deux groupes ne se distinguent pas sur le plan de l'entraide. (FACCEM 2)

La colonne F_3 nous fait voir que 2 facteurs du C.E.M. sont capables de différencier les plus forts ($>70\%$) des moins forts qui réussissent néanmoins (60% à 70%). Les plus forts travaillent plus i.e.

se préparent mieux à leurs examens et présenteraient moins de difficultés d'attention.

En résumé, il n'y a qu'un facteur du C.E.M. qui ne permet pas une seule fois de dégager une différence significative entre deux paliers de réussite: FACCEM 2. Ce qui ne signifient pas que les comportements d'entraide ne sont pas importants mais bien qu'ils ne réussissent pas à influencer la réussite indépendamment des autres facteurs. D'ailleurs les scores donnés aux questions comprises dans ce facteur démontre qu'on s'entraide à une fréquence relativement élevée: donc, celui qui ne le fait pas se pénalise et aurait avantage à utiliser l'aide que les autres peuvent lui fournir.

Les facteurs du C.E.M. qui distinguent le plus les différents niveaux de réussite sont la difficulté d'orientation de l'attention et la préparation. Puis l'affirmation de soi s'il y a difficulté, la planification et la persistance.

6.4 L'I.R.E.M.

Nous analyserons les résultats de l'I.R.E.M. en suivant la même démarche que pour le C.E.M. La réussite est-elle associée à des croyances et attentes plus réalistes face aux mathématiques? Les différents facteurs de l'I.R.E.M. nous fournissent-ils des informations plus spécifiques?

6.4.1 Comparaisons entre les différents niveaux de réussite à L'IREMTOT

L'interaction concentration X niveaux de réussite se présente aussi comme non-significative à l'IREMTOT. Comme le rapport

entre le niveau de réussite et les scores à l'IREMTOT est le même à l'intérieur de chaque concentration, nous regrouperons donc, pour chaque catégorie de résultats, les gens de Sciences humaines avec ceux de Sciences.

TABLEAU 6.4.1

MOYENNES À L'IREMTOT SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

	Moyennes[a]	Sign. du F
1. AP	81.27	
		1. vs 2.+ 3.: P < .05
2. < 60%	82.03	
		2. vs 3. : P < .01
3. > 60%	74.75	
4. > 70%	74.06	
		4. vs 5. : P= N.S.
5. > 60% < 70%	76.36	

[a]: Plus le score est élevé, plus le sujet rapporte des attentes irréalistes.

Ceux, parmi nos sujets, qui réussissent à obtenir un résultat supérieur à 60% aborderaient donc l'étude des mathématiques avec des attentes et des croyances plus réalistes que ceux qui échouent. On constate aussi une différence significative, mais moindre, entre ceux qui ont abandonné et ceux qui ont persisté. Cette différence est attribuable à ceux qui ont réussi: même si aucun calcul statistique n'a été fait, il est évident que le score à l'IREMTOT de ceux qui échouent est très proche de celui qu'obtiennent les gens ayant abandonné.

Parmi les gens ayant réussi, si on compare les forts aux faibles, on constate une différence à l'IREMTOT dans le sens attendu. Cet écart est trop faible, cependant, pour être statistiquement significatif.

6.4.2 Comparaisons entre les différents niveaux de réussite sur les 5 facteurs de l'I.R.E.M.

L'interaction degré de réussite X concentration n'étant pas significative non plus pour les facteurs de l'I.R.E.M., nous continuerons de fusionner les résultats des deux concentrations.

Comme le TABLEAU 6.4.2 l'indique, ce sont les personnes qui ont abandonné leur cours qui accordent le plus d'importance au talent (par rapport à l'effort dans la réussite en mathématiques). Elles se distinguent de façon significative de toutes celles qui ont persisté sur ce facteur (FACIR- 1) mais sur aucun autre.

Les personnes ayant échoué possèdent la même caractéristique mais à un degré moindre. Néanmoins, leur résultat à FACIR-1 est significativement différent de celui obtenu par les personnes ayant réussi leur cours. Ces deux derniers groupes se différencient nettement sur un autre facteur: FACIR-4. L'interprétation à donner à cette différence est la suivante: nos sujets ayant échoué leur cours sous-estiment les efforts que doivent faire ceux qui excellent pour réussir; ou encore, ils supposent que c'est facile pour ceux-ci. Ils accorderaient donc plus d'importance au talent (FACIR-1) et sous-estimeraient les efforts qu'il faut réaliser pour bien réussir.

Enfin, aucun facteur de l'I.R.E.M. ne réussit à différencier les forts et les faibles, parmi tous nos sujets qui ont réussi leur cours.

TABLEAU 6.4.2

MOYENNES OBTENUES AUX FACTEURS DE L'I.R.E.M.

SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

FACTEURS	AB	<60%	>60%	>70%	60% à 70%	F[c] 1	F[d] 2	F[e] 3
FACIR[f]-1[b]	.22[g]	.15	-.13	-.15	-.08	P<.01	P<.02	N.S.
FACIR -2[a]	.008	.09	-.04	-.002	-.14	N.S.	N.S.	N.S.
FACIR -3[a]	.06	-.11	.01	-.008	.06	N.S.	N.S.	N.S.
FACIR -4[b]	-.09	.34	-.09	-.11	-.05	N.S.	P<.0001	N.S.
FACIR -5[a]	-.09	-.04	.04	.05	.03	N.S.	N.S.	N.S.

a: un score élevé à ce facteur indique des croyances réalistes

b: un score élevé à ce facteur indique des croyances irréalistes

c: F_1 = comparaison entre AB et tous les autres ayant persisté

d: F_2 = comparaison entre >60% et <60%

e: F_3 = comparaison entre 60% à 70% et >70%

f: CF p. 67 pour une description des facteurs

g: ces chiffres représentent une conversion du score brut, sur une échelle allant de -3 à +3

En résumé, nous avons réussi à identifier des différences sur deux facteurs de l'I.R.E.M. Ceux qui abandonnent de même que ceux qui échouent sur-estimeraient l'importance du talent dans la réussite. Ceux qui échouent seraient coupables en plus, d'une sous-estimation des efforts que doivent déployer les sujets obtenant les meilleures notes.

6.5 S.A.M.

Nous rapporterons les résultats à ce questionnaire d'une façon différente et moins détaillée. Comme certaines interactions niveaux de réussite X concentration sont significatives et d'autres pas, notre format antérieur de présentation aurait été surchargé à un point tel qu'il risquait d'interférer avec la compréhension de l'essentiel. D'autant plus que les relations entre les résultats au S.A.M. et les niveaux de réussite qui varient d'une concentration à l'autre vont généralement dans le même sens: ce qui varie, le plus souvent, c'est l'ampleur de ces relations à l'intérieur de chaque concentration.

Nous nous limiterons, au TABLEAU 6.5, aux données qui ne varient pas d'une concentration à l'autre. Nous excluerons donc la comparaison entre les forts et les faibles, de même que les résultats totaux d'internalité (INTTOT), de stabilité (STATOT) et de globalité (GLOTOT). Nous tiendrons compte, cependant, de l'essentiel de ces analyses dans notre discussion des résultats au S.A.M.

TABLEAU 6.5

MOYENNES OBTENUES AUX ÉCHELLES DU S.A.M.
SELON LES NIVEAUX DE RÉUSSITE

	AB	< 60%	> 60%	F_1	F_2
INTPOS	16.02	15.95	16.41	N.S.	N.S.
INTNEG	14.04	15.27	15.31	P < .01	N.S.
STAPOS	16.25	15.41	17.41	N.S.	P < .0001
STANEG	12.71	12.46	12.65	N.S.	N.S.
GLOPOS	14.16	13.75	16.24	P < .01	P < .0001
GLONEG	11.97	12.03	14.31	P < .01	P < .001

F_1 : comparaison AB vs < 60% + > 60%
F_2 : comparaison < 60% vs > 60%

Comparons d'abord les sujets qui réussissent et ceux qui échouent (F_2). Les premiers attribueraient leurs succès à des facteurs plus stables, donc susceptibles d'exercer un effet permanent. De plus, ils attribueraient leurs échecs comme leurs réussites à des facteurs plus globaux i.e. susceptibles d'exercer un effet dans beaucoup d'autres situations, et pas seulement dans l'étude des mathématiques.

Les scores de ceux qui abandonnent sont très près de ceux qui échouent à GLONEG et GLOPOS. Ce qui explique que la différence entre ceux qui abandonnent et tous ceux qui persistent aille dans le même sens mais d'une manière moins marquée. Enfin, ceux qui abandonnent auraient tendance à attribuer leurs difficultés à des facteurs extérieurs à eux (INTNEG).

Dans l'ensemble, la dimension de causalité la plus intéressante dans tous nos résultats est la globalité. En séparant les situations considérées en positives et négatives (GLOPOS et GLONEG) ou en les combinant (GLOTOT), les scores de globalité vont dans le même sens pour tous les groupes comparés et la plupart du temps d'une manière assez accentuée pour être significative statistiquement. Nos analyses plus poussées de "fonction discriminante" confirment que dans les cas où il y a plus d'une dimension qui différencie deux groupes, celles de globalité sont toujours les plus nettes.

Ainsi, il semblerait que plus on attribue ses succès et ses insuccès en mathématiques à des facteurs globaux, mieux on réussit. La progression est linéaire à l'intérieur de chaque concentration: ceux qui abandonnent se rapprochent de ceux qui échouent; ceux qui réussissent font des attributions plus globales que ceux que nous venons de nommer; enfin, parmi tous ceux qui réussissent, les plus forts se distinguent des plus faibles. Ces comparaisons ne sont pas toutes significatives statistiquement mais confirment cette constante.

<u>En résumé</u>, on réussit d'autant mieux en mathématiques qu'on attribue ses performances à des facteurs globaux plutôt que spécifiques

aux mathématiques. Ce qui exclut l'allégeance à ces points de vue faisant des mathématiques une discipline spéciale, demandant un talent spécial. Les autres différences constatées au S.A.M. entre les différents niveaux de réussite sont beaucoup moins importantes et offrent peu de constance d'une comparaison à l'autre.

6.6 PORTRAIT-SYNTHÈSE DES TROIS NIVEAUX DE RÉUSSITE

6.6.1 Ceux qui réussissent

Nos sujets qui réussissent sont significativement moins anxieux que tous les autres face aux mathématiques, les plus forts étant les moins anxieux de tous. Leurs comportements d'étude, dans l'ensemble, sont beaucoup plus appropriés. Plus spécifiquement, ils planifient mieux leur travail (plutôt que d'accumuler les retards et l'obligation d'étudier à la dernière minute); ils demandent plus facilement de l'aide en cas d'incompréhension de la matière; leur attention est concentrée sur la tâche de manière plus efficace (possiblement parce qu'ils sont moins anxieux); il n'est donc pas surprenant de constater qu'ils se donnent une préparation supérieure avant d'affronter les examens. Sur le plan cognitif, ils attribuent la réussite en mathématiques à des facteurs plus généraux, i.e. dont les effets ne se font pas sentir uniquement en mathématiques. En d'autres termes, ils ne semblent pas faire un cas spécial de la réussite en mathématiques qui se présenterait de la même manière que dans d'autres secteurs d'activité. Enfin, ils font de la réussite en mathématiques plus une affaire d'effort que de talent, par comparaison à ceux qui échouent. De même, toujours en comparaison à ces derniers, ils ont moins tendance à supposer que c'est facile pour ceux qui excellent ou à présumer qu'on peut exceller sans rencontrer de difficulté.

6.6.2 Ceux qui échouent

Sur le plan de l'anxiété, ceux qui échouent se situent à un niveau intermédiaire: plus anxieux que ceux qui réussissent mais moins que nos sujets qui abandonnent.

Sur le plan des comportements d'étude, cependant, ce sont eux qui présentent les déficiences les plus graves. Nous venons de décrire en quoi ils diffèrent des plus forts (concentration, planification, préparation et difficulté d'orientation de l'attention). De plus, même si aucune comparaison statistique n'a été effectuée entre ceux qui échouent et ceux qui abandonnent, il apparaît que les premiers planifient nettement moins leur travail en mathématiques et arrivent encore moins préparés aux examens. Cependant, leur difficulté d'attention est relativement moins grande, très probablement parce qu'ils sont moins anxieux.

Au niveau des réactions cognitives, par comparaison à ceux dont la note est supérieure à 60%, nos sujets qui échouent présentent les caractéristiques suivantes: ils font plus de la réussite en mathématiques une affaire de talent; ils ont plus tendance à supposer que ceux qui excellent ne rencontrent pas d'obstacle; et enfin, ils invoquent des facteurs plus spécifiques pour expliquer la réussite en mathématiques.

6.6.3 Ceux qui abandonnent

Globalement, les comportements d'étude de ceux qui abandonnent sont moins bons que ceux des plus forts mais meilleurs que ceux qui obtiennent moins de 60%. Leurs résultats sur les facteurs du C.E.M. nous indiquent qu'ils planifient nettement mieux leur étude que les sujets qui échouent, à un niveau presqu'aussi bon que les forts. Pourquoi ces bonnes intentions ne conduisent-elles pas au succès? Les autres facteurs du C.E.M. nous suggèrent des réponses.

En effet, nos sujets qui abandonnent sont ceux qui démontrent le moins de persistance en face des obstacles reliés à l'apprentissage des mathématiques, qui s'affirment le moins en cas d'incompréhension de la matière et qui ont le plus de difficulté à orienter leur attention sur les tâches. Voilà probablement pourquoi, malgré leur capacité de planification, ils se présentent aux examens avec une préparation nettement moins bonne que les plus forts, même s'ils dépassent ceux qui échouent sur ce plan.

Cet écart entre le travail planifié et celui qui sera réalisé paraît s'expliquer par l'anxiété. Ceux qui abandonnent sont, de loin, les plus anxieux face aux mathématiques. Leur difficulté à orienter leur attention sur la tâche est tout probablement associée à ces réactions d'anxiété et interférerait avec leur capacité de persister et de chercher des solutions en cas de difficultés (ex.: demander de l'aide). Cette interprétation est d'autant plus plausible que nos sujet qui abandonnent sont ceux qui font le plus de la réussite en mathématiques une affaire de talent. Très probablement, en plus, un talent spécifique pour les mathématiques, tenant compte des attributions moins globales qu'ils font (GLOPOS et GLONEG) pour s'expliquer différents résultats dans cette matière.

CHAPITRE 7

LA PRÉDICTION DES RÉSULTATS INDIVIDUELS

Les deux chapitres précédents viennent de nous montrer que beaucoup de nos variables peuvent différencier de façon statistiquement significative les différents groupes comparés: Sciences humaines vs Sciences, réussite vs échec etc. Ces analyses ont permis de répondre à des questions comme: y-a-t-il une différence statistiquement significative sur un instrument donné ou sur ses facteurs entre tel et tel groupe? La question qui se pose maintenant est de déterminer lesquelles, parmi toutes ces différences, sont les plus importantes. Plus spécifiquement: lesquelles, parmi toutes les variables mesurées, sont les meilleurs prédicteurs des résultats individuels?

Nous avons donc effectué une analyse de régression multiple mettant en relation 20 variables mesurées d'une part, et le résultat obtenu au cours d'autre part. Nous avons donc exclu de cette analyse tous les sujets qui, ayant abandonné le cours, n'ont pas obtenu de note. Les variables retenues sont: le MEATOT, le HSETOT, les 6 facteurs du C.E.M. (FACCEM 1 à 6) les 5 facteurs de l'I.R.E.M. (FACIR 1 à 5), les 6 scores du S.A.M. (de INTPOS à GLONEG) et enfin, le résultat du groupe dont fait partie chaque sujet (RESGRP). Nous avons choisi de ne pas entrer les scores globaux du C.E.M. et de l'I.R.E.M. dans cette analyse, estimant que les facteurs compris dans chacun de ces instruments sont des variables beaucoup plus informatives.

La solution finale, découlant de nombreux essais, nous donne une équation de 7 variables qui nous permet d'expliquer 56% de la variance des résultats obtenus en mathématiques 103. L'analyse de variance effectuée à partir de cette équation est significative à un degré très élevé ($P < .00001$). Le TABLEAU 7.1 nous donne, par ordre d'importance, les 7 variables qui sont les meilleurs prédicteurs de réussite, l'importance

et le degré de signification statistique de la relation de chacune avec le résultat obtenu au cours.

TABLEAU 7.1

IMPORTANCE ET DEGRÉ DE SIGNIFICATION DES MEILLEURS PRÉDICTEURS DE SCORES INDIVIDUELS

VARIABLES	BETA	Sign.du T
1. FACCEM-5 ("Préparation")	.41	P <.00001
2. GLOPOS	.26	P <.00001
3. FACCEM-4 ("Orientation de l'attention")	-.25	P <.00001
4. FACCEM-1 ("Planification")	.23	P <.00001
5. RESGRP (résultat du groupe)	.19	P <.00001
6. FACCEM-3 ("Persistance")	.16	P <.001
7. MEATOT	-.12	P <.05

Des 7 meilleurs prédicteurs, 4 sont des facteurs du C.E.M. Le meilleur de tous est le FACCEM-5: les résultats obtenus en maths 103 dépendent, plus que de tout autre facteur considéré, du degré d'étude ou de "préparation" que l'on consent avant chaque examen. La "difficulté d'orientation de l'attention sur la tâche" (FACCEM-4) arrive en 3^{e} place, juste avant la "planification" du travail à faire. Enfin, la

"persistance" (FACCEM-3) démontrée en situation d'apprentissage des mathématiques constitue le 4^{e} et dernier facteur relié aux comportements d'étude à entrer dans notre équation, en 6^{e} place.

Le fait de retrouver autant de facteurs du C.E.M. comme excellents prédicteurs de la réussite individuelle ne nous surprend pas. Sur le plan psychométrique, le C.E.M. et ses facteurs constituent notre meilleur instrument. Sur celui des comparaisons entre les différents niveaux de réussite, c'est aussi celui qui a fait ressortir les différences les plus fortes. Enfin, en dernière analyse, il est rassurant de constater que ce que l'on fait détermine nos résultats beaucoup plus que les réactions cognitives et émotives reliées à la tâche. Celles-ci sont importantes dans la mesure où elles contribuent à perturber la façon dont on étudie et à réduire le degré d'efforts que l'on consent. Mais il est évident qu'il y a bien d'autres facteurs, en plus des réactions cognitives et émotives reliées à la tâche, qui peuvent contribuer à diminuer la quantité et la qualité des efforts d'étude. La relation entre les comportements d'étude et les résultats obtenus est donc plus directe et naturellement appelée à être plus importante que toute autre. Nous élaborerons davantage le sujet dans une autre section de ce travail.

Le 2^{e} facteur le plus important, parmi les 7 retenus, est cependant de nature cognitive: GLOPOS. Les sujets qui attribuent leurs réussites en mathématiques à des facteurs plus globaux, i.e. qui ne sont pas particuliers ou exclusifs aux mathématiques y obtiendraient de meilleurs résultats. Ce qui exclut l'allégeance à des conceptions associant la réussite en mathématiques à un talent spécifique, ou à tout autre version de la légendaire "bosse des maths".

Le résultat moyen du groupe dont fait partie chaque sujet entre dans notre équation. Cette corrélation n'est pas surprenante. Plusieurs facteurs sont probablement en cause, dont les différences individuelles, de tout ordre, entre les professeurs.

Enfin, le degré d'anxiété face aux mathématiques est le moins

bon des 7 prédicteurs retenus. L'importance relativement moindre de l'anxiété s'explique de différentes manières. Ceux qui ont abandonné le cours et qui étaient, de loin, les plus anxieux, n'ont pas été inclus dans notre analyse de régression. De plus, comme nous venons de l'indiquer, il est plus réaliste de supposer que les résultats obtenus vont dépendre avant tout de ce que l'on fait. Une variété de facteurs, dont l'anxiété, vont contribuer à ce que l'on étudie peu et mal. Il est donc normal que ces facteurs, très nombreux, soient en corrélation moins forte avec le résultat obtenu. Enfin, la place relativement moins importante qu'occupe l'anxiété dans notre équation de régression pourrait s'expliquer par le type de mesure d'anxiété dit de "réactivité émotionnelle" que nous avons utilisé. Nous reviendrons de façon détaillée sur ce point, plus loin.

CHAPITRE 8

LES CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES MESURÉES

Le travail résumé aux chapitres précédents a permis de détecter les variables comportementales, cognitives et émotives, parmi toutes celles considérées dans notre recherche, qui sont le plus nettement associées au succès en mathématiques 103. Une fois que nous avons identifié ces variables-critiques, on pensera tout naturellement à les modifier, avec l'espoir d'améliorer le rendement en mathématiques. Dans cette perspective d'application, autant que sur le plan de la clarification théorique, il devient important de raffiner notre compréhension de ces phénomènes. C'est ce que nous tenterons ici, en étudiant les intercorrélations entre toutes ces variables, à l'exclusion du résultat obtenu au cours.

8.1 CORRÉLATIONS SIMPLES ENTRE LES INSTRUMENTS DONNANT UN SCORE TOTAL

En combinant les instruments donnant un score global, les facteurs qu'ils comprennent et les 9 échelles du S.A.M. nous aboutissons à un total de 24 variables. Notre matrice de corrélation (24 X 24) comprend donc 576 coefficients. Aussi, nous limiterons notre présentation aux résultats les plus intéressants et les plus significatifs sur le plan statistique. Considérons d'abord les corrélations entre les différents instruments donnant un score global.

TABLEAU 8.1

CORRÉLATIONS ("r" de Pearson) ENTRE LES INSTRUMENTS
DONNANT UN SCORE GLOBAL ET
LEUR SIGNIFICATION STATISTIQUE

	MEATOT	HSETOT	CEMTOT	IREMTOT
MEATOT				
HSETOT	.38 P <.001			
CEMTOT	.24 P <.001	.14 P <.01		
IREMTOT	.19 P <.001	.17 P <.01	.31 P <.001	

La 1ère constatation que l'on peut faire à la lecture du TABLEAU 8.1 peut s'appliquer à l'ensemble des résultats qui seront discutés dans ce chapitre: un très grand nombre de corrélations sont significatives statistiquement, mais pas très fortes. Dans le cas précis du TABLEAU 8.1, les corrélations obtenues se situent entre .14 et .38, mais sont toutes significatives statistiquement, du moins au seuil de P <.01.

Que signifie cet état de fait? Ces variables sont bel et bien associées: comme nos tests de signification l'indiquent, avec un aussi grand nombre de sujets, les probabilités qu'un pareil degré d'association ait été obtenu par hasard sont relativement faibles. Ainsi l'anxiété face

aux mathématiques serait associée à des attentes irréalistes en situation de performance en général (.38). Il est plausible théoriquement que celles-ci contribuent à l'anxiété. L'anxiété face aux mathématiques serait aussi associée à la tendance à adopter des comportements d'étude inappropriés (.24) et à entretenir des croyances irréalistes (.19) à l'égard de cette même matière. De même, ces deux dernières variables (comportements et croyances) seraient encore plus fortement associées (.31). Donc, plus on adhère à des conceptions irréalistes à l'égard des mathématiques et des facteurs qui y sont responsables de la réussite, plus nos comportements d'étude seront déficients en rapport avec cette matière.

À notre avis, ces corrélations faibles mais réelles nous indiquent avant tout que nous n'avons pas affaire à un phénomène unitaire i.e. incluant très peu de variables et se présentant à peu près de la même manière chez tous les individus. Au contraire, il apparaît évident qu'on doit penser à un construit beaucoup plus large, à un ensemble de "dispositions personnelles, cognitives, émotives et comportementales à l'égard de la réussite en mathématiques". Ce construit comprendrait de nombreuses facettes, qui se présenteraient de façon différente d'un individu à l'autre. Conséquemment, on aura plus de chances de bien le saisir si on mesure un grand nombre de facettes plutôt qu'une seule.

Ainsi la faiblesse relative de la corrélation entre l'anxiété et les comportements d'étude indiquerait qu'un degré élevé d'anxiété ne conduit pas toujours à des comportements d'étude inappropriés; et d'autres facteurs que l'anxiété exerceraient une influence sur les comportements d'étude que l'on adopte. Mais il y a une relation entre ces variables: l'anxiété est associée aux comportements d'étude jusqu'à un certain point pour l'ensemble des individus, ou de façon majeure pour un certain nombre.

Dans cette optique d'un phénomène non-unitaire et multidimensionnnel, il faut considérer que toutes ces corrélations indiquent une tendance et non un phénomène absolu. Et, en corollaire, que cet ensemble de "dispositions personnelles à l'égard des mathématiques" ne

peut être ramené à une seule de ces tendances. C'est dans cet esprit, croyons-nous, qu'il faut interpréter les résultats qui sont présentés dans ce chapitre.

Ces conditions étant posées, le TABLEAU 8.1 nous permet de faire quelques constatations supplémentaires. La corrélation du HSETOT avec le MEATOT est assez élevée (.38) mais plus faible que celle du MEATOT avec les deux autres instruments. Ceci confirme l'impression que l'ensemble des résultats nous a donnée jusqu'ici, concernant l'utilité du H.S.E.: sa relation avec toutes les autres variables est dans le sillage du M.E.A. i.e. dans le même sens, mais moins nette. Le H.S.E. mesure un concept associé à l'anxiété en situation de performance et montre donc une relation avec une autre mesure d'anxiété en situation spécifique de performance, comme le M.E.A., mais il n'ajoute rien. Aussi, nous ne reviendrons pas sur le H.S.E. dans ce chapitre.

Le dernier fait à signaler au TABLEAU 8.1 concerne la relation entre le CEMTOT et l'IREMTOT: .31. Tenant compte des restrictions énoncées plus haut, quant à l'interprétation à donner à la faiblesse relative de ces corrélations, la relation entre ces deux instruments est révélatrice: nos comportements d'étude en mathématiques sont reliés aux conceptions que l'on entretient concernant cette discipline.

Nous considérerons maintenant les relations entre les principaux instruments de mesure pris en leur entier et les différents facteurs et échelles plus spécifiques.

8.2 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC LE M.E.A.

Dans le cadre de notre recherche, la corrélation la plus élevée entre deux variables issues d'instruments différents concerne le M.E.A. et FACCEM-4 ("difficulté d'attention"), à .55. L'anxiété serait associée très nettement à la difficulté d'orienter son attention sur la

tâche. Ce résultat appuie l'interprétation cognitive-attentionnelle de l'interférence que crée l'anxiété en situation d'apprentissage. De plus, il va dans le sens de ce que nous soupçonnons, concernant les limites du M.E.A. Il est une mesure d'anxiété dite de "réactivité émotionnelle". Or, il commence à être reconnu que cette dimension d'anxiété n'est pas celle qui exerce l'effet le plus perturbateur en situation d'apprentissage. La dimension cognitive de l'anxiété, soit les "ruminations anxieuses" ("Worry") serait beaucoup plus associée à la diminution de la performance. La première dimension donnerait des résultats significatifs essentiellement parce qu'elle est associée à la deuxième qui serait la grande coupable. (Deffenbacher, 1980). En effet, ces personnes rapportant une certaine réactivité émotionnelle (d'anxiété), mais sans "ruminations anxieuses" trop intenses, ne voient ni leur performance ni leur attention perturbées par leur état émotionnel.

En d'autres termes, nous pouvons supposer qu'avec une mesure de "ruminations anxieuses", la relation entre l'anxiété et la réussite, et entre l'anxiété et les variables cognitives et comportementales serait beaucoup plus accentuée. Nos résultats actuels sous-estiment probablement l'importance de l'anxiété dans la réussite. D'ailleurs le FACCEM-4 arrive en 3^{e} place, bien avant le MEA dans les 7 variables qui seraient les meilleurs prédicteurs de réussite. Nos résultats masquent probablement jusqu'à un certain point, pour la même raison, les différentes inter-relations entre nos variables. Ce point de vue devra cependant être confirmé empiriquement.

Le M.E.A. est cependant associé de façon nette ($P < .001$) avec FACCEM-3 (-.20) et FACCEM-6 (.29). Ainsi, plus on est anxieux, moins on persiste et moins on ose s'affirmer (demander de l'aide) en situation d'apprentissage des mathématiques. Aussi, plus on est anxieux, et plus on fait de la réussite une question de talent, plus que d'effort (FACIR-1, .24, $P < .001$).

La corrélation entre le M.E.A. et certaines échelles du S.A.M. présente aussi un certain intérêt. Ainsi, plus on est anxieux en

mathématiques, plus on aurait tendance à attribuer ses succès à des facteurs non-stables (donc peu susceptibles de réapparaître) et ses insuccès à des facteurs plus stables (STAPOS, -.16, $P < .001$; STANEG, .14, $P < .01$).

Nous avons aussi mis le MEATOT en corrélation avec les 3 dernières questions de l'I.R.E.M. (29, 30 et 31), qui portent plutôt sur certaines attitudes associées aux mathématiques. Ainsi, plus on est anxieux, moins on aime faire des maths (-.32, $P < .001$, question 29); plus on est en désaccord avec la question 30 ("Ça ne me dérangerait pas de devoir faire plus de cours de maths", -.23, $P < .001$); et finalement plus on avoue qu'on pourrait "renoncer à une orientation professionnelle qui m'intéresserait tout simplement parce qu'elle comporte trop de maths" (.31, $P < .001$). Tenant compte des limites du M.E.A. discutées plus haut, ces résultats confirment que l'anxiété est un facteur majeur dans les attitudes négatives à l'égard des mathématiques: il est difficile d'aimer une discipline qui nous crée de l'anxiété et on en tient compte dans ses choix d'orientation.

8.3 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC LE CEMTOT

Les 6 facteurs du C.E.M. ne sont pas en corrélation égale avec l'instrument entier. FACCEM-1, à -.63, et FACCEM-3, à -.54, soit la "planification" et la "persistance" sont les échelles qui montrent les corrélations les plus élevées. Les "comportements d'entraide" (FACCEM-2) présentent celle qui est la plus faible à -.28. Il est à remarquer que FACCEM-4, "difficulté d'orientation de l'attention" présente une corrélation supérieure avec le M.E.A. (.55) qu'avec le CEMTOT (.32).

En mesurant la difficulté à orienter son attention sur la tâche, FACCEM-4 recouvre donc une dimension très proche de l'anxiété. Nous avions inclu ces énoncés portant sur l'orientation de l'attention

dans notre questionnaire de comportements d'étude, en prenant en considération la possibilité de modifier l'attention reliée à la tâche par des stratégies "d'auto-instructions" (Meichenbaum, 1977), au même titre que les autres comportements d'étude.

La corrélation du CEMTOT avec certains facteurs de l'I.R.E.M. est intéressante. Nos comportements d'étude sont d'autant plus mauvais que l'on fait de la réussite une affaire de talent (FACIR-1); que l'on sous-estime les difficultés inévitables et inhérentes à l'apprentissage des mathématiques (FACIR-3); et que l'on suppose que c'est facile pour ceux qui excellent (FACIR-4). Ces corrélations sont respectivement de .15 ($P < .01$), -.19 ($P < .001$) et .24 ($P < .001$).

Enfin, au chapitre 7, nous avions vu que GLOPOS constituait un bon prédicteur de réussite. Or, cette mesure corrèle à -.16 ($P < .001$) avec le CEMTOT. Donc, moins on attribue ses réussites à des facteurs globaux, plus ses comportements d'étude sont mauvais.

8.4 PRINCIPAUX FACTEURS EN CORRÉLATION AVEC L'IREMTOT

Les corrélations entre les facteurs de l'I.R.E.M. et l'instrument pris dans son entier se situent entre .35 et .64. FACIR-1 présente la plus élevée, FACIR-5 la plus faible.

L'IREMTOT est associé significativement à 3 dimensions des comportements d'étude. Ainsi, plus on adhère à des conceptions irréalistes face aux mathématiques, moins on démontre de persistance (FACCEM-3, -.22, $P < .001$), plus on présente de difficulté d'attention (FACCEM-4, .20, $P < .001$) et enfin, moins on ose s'affirmer en situation d'incompréhension (FACCEM-6, .17, $P < .01$).

L'I.R.E.M. et le S.A.M. mesurant tous les deux des variables cognitives, nous nous attendions à des inter-relations intéressantes.

Malgré les restrictions énoncées plus haut quant à leur ampleur, les relations constatées entre les échelles du S.A.M. et l'IREMTOT sont, de fait, très nettes.

Nous avions déjà montré que la tendance à attribuer son rendement en mathématiques à des facteurs globaux était associée à des résultats plus élevés. Il semblerait que plus on adhère à des conceptions irréalistes en rapport avec les mathématiques, moins on explique ses difficultés (GLONEG, -.21), ses réussites (GLOPOS, -.23) et les unes et les autres mises ensemble (GLOTOT, -.25) par des facteurs globaux. Ces trois corrélations sont significatives à $P < .001$.

En outre, plus on est irréaliste, plus on attribue ses succès à des facteurs non-stables, i.e. peu susceptibles de se reproduire (STAPOS, -.28, $P < .001$) et plus on attribue ses insuccès à des facteurs stables i.e. conçus comme permanents (STANEG, .21, $P < .001$). Enfin, il semble que plus on est irréaliste en rapport avec les mathématiques, moins on attribuerait ses réussites comme ses échecs à des facteurs internes (INTPOS et INTNEG à -.18, $P < .001$ et INTTOT à -.20, $P < .001$).

Contrairement aux individus dépressifs, ceux qui sont irréalistes à l'égard des mathématiques n'attribuent pas leurs insuccès à des facteurs internes et leurs réussites à des facteurs extérieurs: dans les deux cas, ils seraient portés à faire moins d'attribution interne. Nous essaierons de clarifier davantage cette différence en considérant les interrelations entre les échelles du S.A.M. et d'autres facteurs.

8.5 LES ÉCHELLES DU S.A.M.

L'importance de la dimension de globalité des attributions de causalité s'est nettement dégagée des résultats considérés jusqu'à maintenant. Plus on est réaliste face à la réussite en mathématiques et plus on attribuerait ses performances à des facteurs globaux. Et plus on

invoque des facteurs globaux, mieux on réussirait (CF chap. 6 et 7). En d'autres termes, on est d'autant plus réaliste et on réussit d'autant mieux en mathématiques que l'on ne fait pas un cas particulier des mathématiques.

Cette dimension de globalité étant centrale, nous avons essayé d'identifier quelle cause plus précise, ayant comme caractéristique d'être plutôt globale que spécifique, aurait tendance à être invoquée par les plus réalistes. En considérant la relation entre les dimensions de globalité et d'internalité, un élément de réponse surgit: les causes globales seraient plutôt internes. En effet, INTTOT présente une corrélation de .24 ($P < .001$) avec GLOPOS et de .20 ($P < .001$) avec GLOTOT. Ce résultat va dans le sens de la corrélation relativement importante déjà constatée entre IREMTOT et GLOTOT.

On peut maintenant se demander quelle est cette cause interne (et globale) qu'auraient tendance à invoquer les plus réalistes pour s'expliquer leurs performances en mathématiques: en font-ils une question d'intelligence ou d'efforts, par exemple? Encore une fois, certaines inter-corrélations sont instructives. L'internalité totale (INTTOT) est associée avec FACIR-2, à .24 ($P < .001$), indiquant qu'il faut de la détermination et du travail pour réussir plutôt que des aptitudes spéciales. Les deux autres facteurs de l'I.R.E.M. qui peuvent être éclairant sous ce rapport vont exactement dans le même sens: la corrélation entre INTTOT et FACIR-5 est de .15 ($P < .01$) indiquant que l'internalité est associée à une appréciation réaliste de l'importance du travail pour réussir; celle entre INTTOT et FACIR-1 est de -.14 ($P < .01$): l'internalité est donc associée à une importance moins grande associée au talent par rapport aux efforts.

Les plus réalistes auraient donc tendance à attribuer leurs performances en mathématiques, bonnes ou mauvaises, à des facteurs plutôt globaux que spécifiques et plutôt internes qu'externes. La relation entre l'internalité et les facteurs de l'I.R.E.M., pas très forte mais remarquablement consistante, nous permet de supposer que ces facteurs

globaux et internes seraient quelque chose comme la détermination et les efforts déployés dans le but de réussir.

La relation entre l'internalité totale et la stabilité des causes appuie cette interprétation: ainsi plus INTTOT est élevé, plus on a tendance à considérer la cause invoquée comme stable ou susceptible de se reproduire en cas de succès (STAPOS, .28, $P < .001$) et non-stable ou peu susceptible d'être permanente en cas d'insuccès (STANEG, -.24, $P < .001$). Si c'est une question d'effort, il n'y a pas de raison de conclure qu'un résultat négatif va toujours se reproduire: il faut simplement travailler plus.

Encore une fois, l'ampleur de ces corrélations n'est pas très forte. D'autres facteurs que les attributions de causalité sont en cause. C'est la consistance de ces relations, plus que leur valeur absolue, qui est remarquable.

Notre matrice de corrélations présente un grand nombre de résultats significatifs entre les facteurs et les échelles des différents instruments de mesure. La très grande majorité va dans le sens de ce qui a été rapporté jusqu'ici et à des niveaux comparables. Pour éviter de surcharger davantage notre rapport, nous ne les présenterons pas.

En résumé, les corrélations simples présentées dans ce chapitre appuient, globalement, l'analyse théorique que nous avons faite des liens existant entre ces variables cognitives, émotives et comportementales. Bien que nous ayions présenté des raisons nous permettant de penser que nos résultats sous-estiment l'ampleur de ces relations, il semble évident que le phénomène "des dispositions personnelles associées à la réussite en mathématiques" ne se présente pas d'une façon unitaire. Bien au contraire, nous avons toutes les raisons de supposer que ces facteurs apparaissent de façon très diversifiée dans la population collégiale. D'où le nombre relativement élevé de facteurs de ce genre associés à la réussite, et leurs corrélations significatives mais peu élevées.

CHAPITRE 9

PORTÉE, LIMITES ET IMPLICATIONS DE CES RÉSULTATS

Nous avions situé le sujet de cette recherche dans la problématique générale des facteurs personnels (autres que les aptitudes intellectuelles) associés à la réussite scolaire. Les résultats présentés aux chapitres 5, 6, 7 et 8 de ce rapport nous confirment que les facteurs émotifs, cognitifs et comportementaux considérés dans ce travail sont effectivement associés à la réussite en mathématiques. À l'intérieur des limites méthodologiques de notre travail, ces facteurs expliqueraient 56% de la variance des résultats obtenus au cours de maths 103.

Nos principales hypothèses sont confirmées. Les sujets les plus anxieux ont tendance à moins réussir et à abandonner davantage leur cours. L'adhésion à diverses croyances irréalistes à l'égard des mathématiques et des facteurs qui sont reliés à la réussite dans cette matière est associée négativement à la réussite. D'autres facteurs cognitifs seraient à l'oeuvre: on réussirait d'autant mieux qu'on attribue ses performances en mathématiques à des facteurs globaux i.e. des facteurs qui ne sont pas reliés exclusivement aux mathématiques. Certains recoupements nous ont permis de détecter que ces facteurs globaux auraient tendance à être plutôt internes et à concerner l'effort, le travail et la détermination plus que toute autre chose. Enfin, tel que nous l'avions prédit, ceux qui réussissent le mieux seraient aussi ceux qui adoptent les comportements d'étude les plus appropriés: ils se préparent mieux, planifient leur travail, persistent plus; en outre ils concentrent leur attention sur la tâche avec plus d'efficacité et s'affirment plus en cas d'incompréhension de la matière. Une analyse de régression multiple nous a confirmé que ces facteurs de comportements d'étude constituaient, de fait, les meilleurs prédicteurs de réussite.

Non seulement ces différents facteurs jouent-ils un rôle dans

la réussite, mais leurs relations vont globalement dans le sens de l'analyse théorique présentée au chapitre 2. Sauf que la faiblesse relative de ces corrélations plaide en faveur d'un phénomène non-unitaire: un ensemble de dispositions personnelles à l'égard des mathématiques qui se présenteraient d'une manière diversifiée à travers la population collégiale.

Il convient, maintenant, de considérer ces différents acquis dans une perspective plus large: de dégager la portée de ces résultats tout en précisant leurs limites, et d'en discuter les implications.

9.1 LIMITES DE CES RÉSULTATS

Comme pour toute recherche, la validité de nos résultats doit être jaugée en tenant compte de différentes limites. Nous considérerons successivement les limites reliées à notre devis de recherche, à la population étudiée et aux instruments de mesure utilisés.

9.1.1 Une recherche de nature corrélationnelle

À cause du devis de recherche employé, nos résultats sont de nature corrélationnelle. Nous avons démontré que certains phénomènes sont associés entre eux: par exemple que les gens qui réussissent mieux adoptent des comportements d'étude plus appropriés.

Nous ne pouvons pas affirmer, cependant, que nos résultats prouvent que les comportements d'étude appropriés sont en cause dans la réussite. Il s'agit d'une supposition, intelligente et défendable théoriquement, mais non d'un fait démontré. On pourrait aussi supposer, même si c'est beaucoup moins plausible sur le plan théorique, que la réussite conduit au développement de bonnes habitudes de travail; ou

encore, que la réussite et les comportements d'étude sont des phénomènes associés du fait de leur dépendance commune d'une 3^{e} variable, l'intelligence peut-être.

Nos conclusions n'échappent donc pas à cette limite. Cependant, ne perdons pas de vue que cette restriction est partagée par toutes les autres recherches qui n'ont pas adopté un devis expérimental. De plus, si nos résultats ne sont pas une preuve absolue de l'analyse théorique que nous avons présentée, ils constituent néanmoins un appui substantiel. En effet, nous n'aurions pas constaté un aussi grand nombre de résultats allant dans le sens prédit si notre analyse théorique avait très peu de rapports avec la réalité. Enfin, un appui de cet ordre encourage à explorer davantage le lien causal entre les variables que nous avons mesurées et la réussite dans un devis expérimental. Nous pourrions alors confirmer de façon plus certaine que modifier ces variables conduit à l'amélioration de la réussite.

9.1.2 Limites reliées à l'échantillon et à la population

Nous avons étudié les étudiant-e-s du Cégep F.-X. Garneau inscrit-e-s au cours 201-103 à leur première session au niveau collégial. Ces personnes sont-elles représentatives de celles qu'on retrouve dans les autres collèges? L'expérience d'apprentissage qu'elles ont connue en maths 103 est-elle sensiblement comparable à celle des autres collèges? Nous avons toutes les raisons de supposer que la réponse à ces deux questions est affirmative. Mais il s'agit d'une supposition et d'une certaine limite à la possibilité de généraliser nos résultats.

Un autre paramètre à considérer est le cours sur la base duquel nous avons défini notre population. Nos sujets, de Sciences humaines et de Sciences, étaient tous inscrits en 201-103. Or, beaucoup d'étudiant-e-s de ces deux concentrations prennent un autre cours, le plus souvent 201-311, à leur première session au collégial. Ce dernier cours

vise à consolider les acquis du secondaire, avant d'aborder le 201-103. Il y a lieu de supposer que des caractéristiques personnelles importantes sont associées au choix de l'un ou de l'autre cours. Les gens qui prennent le 201-311 ont sans doute connu plus de difficultés au secondaire. Ils se distinguent sans doute des autres sur le plan de l'anxiété, de leurs réactions cognitives face aux mathématiques (notamment leur confiance de pouvoir réussir) et peut-être, aussi sur le plan des comportements d'étude. Ceux inscrits en 201-103 se considèrent vraisemblablement, dans l'ensemble, capables d'aborder ce cours reconnu comme plus difficile. Et il y a tous ceux, inscrits dans d'autres programmes, qui ont des cours réputés comme moins difficiles. Aurions-nous obtenu des résultats identiques avec une population différente?

La réponse à cette question nous permettra de préciser davantage la portée de nos résultats. Cette réponse sera oui ou non, selon ce que nous entendons par "résultats identiques". Au sens le plus large, où il est question de l'existence d'une relation entre le genre de variables que nous avons mesuré et la réussite en mathématiques, nous croyons sans réserve que la réponse est affirmative. Si, au contraire, par "résultats identiques", nous entendons que les mêmes variables différencieraient les mêmes niveaux de réussite dans la même mesure, ou que le niveau moyen d'anxiété ou de croyances irréalistes serait le même, notre réponse sera négative.

En effet, l'aspect le plus certain et le plus généralisable de nos résultats doit être compris ainsi: des variables "de ce genre" sont associées à la réussite en mathématiques. Mais le détail de ces résultats doit être considéré avec relativisme. Les portraits-synthèses comparatifs présentés plus haut ne seraient pas nécessairement les mêmes dans chaque population: ainsi, ceux qui abandonnent ne seraient pas toujours les plus anxieux de tous, capables de planification mais non de persistance etc.

Une fois admis que ce genre de variables est associé à la réussite, que les comportements d'étude seront probablement toujours les

meilleurs prédicteurs, et qu'il y a des interrelations systématiques entre ces facteurs émotifs, cognitifs et comportementaux, le portrait précis pourra donc varier d'une population à l'autre.

L'ampleur et les particularités de ces variations devront être déterminées empiriquement. Il est difficile d'estimer avec précision en quoi nos résultats auraient varié avec un échantillon inscrit en 311. L'impression habituelle est que ces sujets sont plus anxieux et que leurs réactions dyfonctionnelles sont plus intenses: nous aurions peut-être constaté des écarts plus considérables sur tous les plans entre les différents niveaux de réussite et des relations plus nettes entre ces variables. Ou, à l'inverse, des écarts moins importants: s'ils sont plus homogènes sur ces variables, l'influence négative qu'elles exercent est peut-être distribuée plus également et la variance des scores obtenus au cours dépend peut-être davantage d'autres facteurs.

9.1.3 Limites reliées aux instruments de mesure

La validité des résultats est toujours liée à celle des instruments de mesure utilisés. Nous nous attarderons quand même à cette limite, à cause du contexte particulier de notre recherche sur ce plan. Rappelons-le, nous avons dû élaborer trois instruments.

Même si ces trois instruments sont difficilement comparables, tenant compte qu'ils mesurent des concepts différents, ils ne semblent pas d'égale valeur. Le C.E.M. paraît le plus prometteur. Mais, malgré sa bonne performance psychométrique, et le fait qu'il ait identifié les différences les plus importantes entre les niveaux de réussite, on peut difficilement prétendre qu'il représente une description parfaite et complète des comportements d'étude associés au bon rendement en mathématiques. Il y aurait lieu de modifier certaines questions moins bonnes et d'en ajouter quelques-unes dans le sens des facteurs identifiés. Comme nous le disions plus haut, le mérite de notre travail est d'avoir

démontré que des variables de ce genre sont des prédicteurs importants de réussite. Mais ce travail n'est certainement pas le dernier mot sur le sujet. Dans le cas particulier des comportements d'étude, il est plausible que d'autres facteurs, non compris dans la version actuelle du C.E.M., soient associés à la réussite. Aussi, il se peut que d'autres recherches de ce type aboutissent à une capacité prédictive plus importante encore.

Dans la même veine, beaucoup de questions de l'I.R.E.M. auraient avantage à être reformulées, tenant compte de la structure de facteurs identifiée. Notamment, toutes celles incluant la comparaison de deux dimensions.

Le S.A.M. comporte d'autres limites. Nous avons eu l'impression que nos sujets l'ont trouvé difficile. Il y aurait peut-être lieu de simplifier sa présentation. Il serait sans doute préférable d'inclure d'autres situations que celles actuellement comprises dans le S.A.M.: surtout d'éviter de prendre exactement les mêmes situations, inversées, comme exemples d'échec et de réussite.

Nous avons déjà dit que le M.E.A. ne mesurait pas la dimension d'anxiété la plus nuisible sur le plan de la performance intellectuelle. L'aspect "réactivité émotionnelle" ou "émotionnalité" est en effet moins en cause dans les difficultés de performance que celui des "ruminations anxieuses". Nous savions cela, comme nous étions conscients de certaines lacunes des instruments que nous avons élaborés, au moment de l'enquête. Avec le temps dont nous disposions, il a fallu faire des compromis: utiliser des instruments imparfaits, tester leur comportement psychométrique à l'enquête elle-même et utiliser le M.E.A., tiré d'un instrument bien connu, plutôt que d'avoir à créer un autre instrument.

Enfin, à l'évidence, le H.S.E. n'a eu aucune utilité. Il est associé à l'anxiété en situation de performance et aux croyances irréalistes susceptibles de l'engendrer. D'ailleurs, la formulation de

ses énoncés est beaucoup plus proche de la réactivité émotionnelle que des croyances. De toute manière, pour mesurer l'une et l'autre de ces dimensions en rapport avec les mathématiques, il est préférable d'utiliser des instruments comme le M.E.A. et l'I.R.E.M. dont les énoncés réfèrent spécifiquement aux mathématiques. L'hypothèse sous-jacente i.e. que des attentes irréalistes reliées à la performance vont créer de l'anxiété et nuire au rendement continue de nous apparaître valide. Ces attentes irréalistes, cependant, ne sont probablement pas générales. Il nous apparaît maintenant que pour détecter leurs effets négatifs, il est plus approprié de les formuler en référence directe avec la réalité sur laquelle elles sont censées porter.

Nous avons détaillé ces restrictions relatives aux instruments de mesure avant tout pour appuyer l'idée suivante: tenant compte de l'imperfection de nos instruments, il se peut que les variables qui nous intéressent soient associées d'une façon encore plus marquée à la réussite en mathématiques. En d'autres termes, un ensemble de facteurs peuvent rendre compte du 44% de la variance des résultats inexpliqué par notre recherche, dont les limites de nos instruments de mesure.

9.2 LA PORTÉ DE NOS RÉSULTATS

La discussion de toutes ces restrictions ne doit pas faire oublier l'importance de ce qui est acquis par ces résultats. Pour ce genre de recherche, la capacité de prédire 56% de la variance d'une variable dépendante doit être considére comme un excellent résultat. N'ayant utilisé aucune mesure d'aptitudes intellectuelles, nos résultats confirment globalement notre analyse: la réussite en mathématiques réflète bien d'autres choses que le talent.

9.2.1 Les comportements d'étude sont le facteur le plus déterminant de réussite

De toutes les variables considérées dans ce travail, il semble que les comportements d'étude que l'on adopte en mathématiques soient les meilleurs prédicteurs de succès. Nous avons vu le portrait qui se dégage: ceux qui réussissent travaillent plus et mieux. Ils planifient mieux leur étude, montrent de la régularité et de la persistance, réclament de l'aide en cas d'incompréhension et orientent leur attention sur la tâche de façon plus efficace. Il n'est pas surprenant qu'ils se présentent aux examens avec une préparation supérieure. Malgré la nature corrélationnelle de nos résultats, n'est-il pas plausible de supposer que ces différences au niveau des comportemens d'étude sont en cause dans leur réussite?

Retour à l'évidence? Peut-être, mais il semble que cette évidence échappe à ceux qui sont en difficulté. En effet, non seulement ces derniers fournissent-ils moins d'efforts et étudient-ils moins bien, mais on peut penser qu'ils ne concoivent pas les choses de la même façon. Ils font de la réussite en mathématiques une affaire de talent plus que d'effort. Ils supposent que c'est facile pour ceux et celles qui ont de bons résultats. Ils attribuent la réussite en mathématiques à des facteurs moins globaux; ce qui laisse supposer qu'ils en font un cas spécial. De même, certains recoupements nous ont permis de détecter que leurs attributions de causalité sont aussi moins internes: ils verraient moins le lien entre la réussite en mathématiques et certains facteurs comme la détermination, l'effort et le travail. Selon les points de vue théoriques présentés plus haut, leurs efforts déficients sur les plans qualitatif comme quantitatif, de même que leur anxiété et la difficulté d'orientation de leur attention sur la tâche apparaissent moins surprenants.

Néanmoins les différences les plus importantes se retrouvent au niveau de ce qu'ils font. Il y a lieu de supposer qu'il s'agit du facteur dont la capacité prédictive est la plus générale et la plus

directe. Quelles qu'en soient les raisons, si on travaille peu et mal, on échouera.

Partant de cette réalité, il y aurait lieu de scruter les personnes présentant des difficultés de rendement tout d'abord sur ce plan. Après avoir identifié plus précisément en quoi leurs comportements d'étude sont déficients et expliqué le lien avec leur problème de réussite, il faudra ensuite investiguer les facteurs qui contribuent à la piètre qualité et à l'insuffisance de leurs efforts. On pourra ainsi tenter une intervention corrective sur des cibles plus spécifiques et plus personnelles.

9.2.2 Les facteurs qui contribuent aux comportements d'étude déficients

Ces facteurs sont variés. Nos résultats démontrent qu'il y a une relation significative entre les comportements d'étude inadéquats et les réactions cognitives dysfonctionnelles à l'égard des mathématiques que nous venons tout juste de décrire comme typiques de ceux qui ont des difficultés. Ces différentes conceptions irréalistes sont probablement un des facteurs les plus importants qui contribuent aux comportements d'étude inappropriés d'un grand nombre d'individus en difficulté. Une fois ancrées, ces croyances dysfonctionnelles favorisent l'apparition de réactions d'anxiété, de démission rapide ou d'évitement de la tâche. Il s'agit d'un facteur important, mais pas du seul en cause: nos corrélations ne sont pas assez élevées pour ne pas supposer l'existence d'autres influences.

Notre recherche ne nous renseigne pas directement sur les autres raisons possiblement en cause dans ces habitudes de travail déficientes. Cependant, notre expérience d'intervenant dans ce genre de difficultés nous suggère quelques pistes. Certains individus étudieraient peu ou mal en mathématiques parce qu'ils ignoreraient la nécessité

d'efforts soutenus et réguliers pour arriver au succès. Apparemment, ils auraient passé plus d'une dizaine d'années à l'école sans s'apercevoir que la clé de la réussite consiste à déployer plus d'efforts; ou que leur insuccès actuel peut s'expliquer ainsi. À la différence des premiers, ils n'ont pas de convictions irrationnelles bien ancrées à l'égard des mathématiques qui leur créeraient de l'anxiété ou interfèreraient avec l'assiduité nécessaire à leur réussite: ils ignorent simplement ce que font ceux qui réussissent et ainsi, ce qu'ils devraient faire pour améliorer leur sort.

Évidemment, après des déboires répétés, ces personnes sont susceptibles de développer des convictions d'impuissance. Mais, comme nous l'avons souvent constaté, elles peuvent corriger rapidement leurs déficiences dès qu'elles sont informées de façon convaincante de ce qui est en faute. Ce qui n'est pas le cas de celles qui entretiennent des croyances défaitistes bien enracinées.

Un troisième ensemble de raisons nous semble contribuer aux habitudes de travail déficientes en mathématiques. La réussite en mathématiques, à cause des évaluations fréquentes et des interrelations entre les différentes parties de la matière, demande des efforts réguliers et assidus. Beaucoup de personnes, pour une infinité de raisons, ne réussissent pas à fournir ces efforts: difficultés générales d'organisation de son temps, obligation d'un travail à temps partiel, contraintes de temps reliées à d'autres activités etc. Il ne faut pas se surprendre que les lacunes dans les comportements d'étude de ces personnes soient plus vite démasquées dans des matières comme les mathématiques.

Enfin, nous avons remarqué un quatrième type de raisons qui contribuent aux comportements d'étude inappropriés, et par là aux difficultés de rendement en mathématiques. Certaines personnes reconnaissent que la réussite en mathématiques est avant tout une question d'effort et n'entretiennent pas de convictions dysfonctionnelles à l'égard des mathématiques en particulier mais ne voient tout simplement pas de

bonnes raisons de fournir autant d'efforts. D'où leur abandon ou leur évitement complet des cours de mathématiques. Il s'agit d'un problème de motivation plus général à l'égard de l'étude: apparemment, ces personnes ne sont pas convaincues des avantages, sur le plan du développement personnel et professionnel, à investir autant d'énergie dans le travail scolaire. Dans ces cas, les mathématiques sont vite rayées de la carte.

9.2.3 Les acquis psychométriques

Au point de départ, la validité des questionnaires que nous avons construits en était une dite "théorique". Comme nous l'avons mentionné antérieurement, l'établissement de la validité des instruments de mesure est un processus graduel. Les résultats de notre recherche ont contribué à ce processus, pour ce qui est des instruments concernés et des autres qui pourraient en découler, en y ajoutant des éléments de validité "empirique".

En discriminant ceux qui réussissent et ceux qui échouent, le C.E.M. peut maintenant prétendre à une certaine validité prédictive. De plus, en nous renseignant sur les habitudes de travail en mathématiques des personnes se situant à différents niveaux de réussite, le C.E.M. appuie empiriquement la base théorique de l'I.R.E.M.: s'il est démontré que ceux qui travaillent plus et mieux réussissent davantage, on peut y voir la confirmation de notre analyse théorique de ce qui est réaliste ou pas. Ces informations appuient aussi notre façon d'interpréter les résultats du S.A.M. Enfin, l'I.R.E.M. étant lui-même associé à la réussite, le caractère improductif de ces idées irréalistes reçoit lui-même une certaine confirmation empirique. Dans une perspective de continuation de la recherche, ces acquis ne sont pas négligeables.

9.3 IMPLICATIONS DE CES RÉSULTATS

On peut dégager plusieurs implications des résultats de notre travail, pris dans leur ensemble. Ces résultats doivent être diffusés. Ils rappellent à ceux qui apprennnent, comme à ceux qui enseignent, que la réussite en mathématiques au collégial n'est pas une affaire de talent spécial. Elle serait avant tout la conséquence d'un ensemble de dispositions personnelles caractérisées par la persistance et l'effort. Ce message, en lui-même, est encourageant. Dans le langage des théories attributionnelles de la motivation, la réussite serait fonction de facteurs internes, non-stables: donc contrôlables et susceptibles d'être modifiés dans le sens d'une amélioration. On comprendra facilement comment cette conclusion peut être encourageante et favoriser le retour au travail de ceux et celles qui ont toujours associé leurs difficultés à un manque de talent. Comment, aussi, cette conclusion peut être éclairante pour ceux et celles qui l'ignoraient. On a donc avantage à le répéter.

Ces résultats doivent être utilisés plus directement encore. Ils suggèrent des pistes d'analyse à toute personne qui vient en aide aux étudiant-e-s vivant des difficultés en mathématiques. Notamment, comme nous venons de le présenter, sur le plan des comportements d'étude nécessaires à la réussite. Ils doivent être utilisés, aussi, sur une base plus collective: en classe, par exemple. Quelles seraient les conséquences sur le rendement en mathématiques et les dispositions à l'égard des mathématiques, comme discipline intellectuelle, si les professeur-e-s multipliaient les interventions correctives sur la manière d'aborder la matière plutôt que de se cantonner dans l'explication de cette même matière?

Ces résultats doivent être complétés. Nous l'avons dit, ils ne sont par le mot final sur la question. Les études de ce genre doivent être répétées. On doit élargir les populations étudiées: investiguer les réactions de ceux et celles qui à leur arrivée au collégial retardent leur

confrontation avec le cours 201-103; qui vont dans des concentrations où il y a peu de mathématiques; ou qui sont tellement convaincu-e-s, déjà, d'être incapables qu'ils ou elles ont renoncé à faire des mathématiques.

Il serait intéressant de mettre au point et d'investiguer systématiquement l'effet de certains programmes d'intervention découlant de notre analyse sur ces réactions dysfonctionnelles à l'égard des mathématiques et la réussite dans cette matière. Notre programme "Vaincre la peur des maths" est un exemple parmi bien d'autres possibles. On pourrait facilement penser à des applications plus structurées en classe.

Nos instruments de mesure devraient et pourraient être perfectionnés. Nous avons l'impression que le C.E.M. pourrait devenir assez facilement un outil plus sophistiqué et plus utile. Nous avons aussi l'impression qu'il serait possible de développer des mesures cognitives beaucoup plus simples appelées à être utilisées comme prédicteurs de réussite: particulièrement des indices de confiance, ou d'attentes de réussite, selon la théorie de Bandura (1977); ou, à l'inverse de "convictions d'impuissance" reliées aux mathématiques.

Enfin, ces efforts de recherche devraient, ultimement, déboucher sur des applications d'ordre préventif, à des niveaux d'étude antérieurs. Mais avant, il faudrait peut-être connaître un peu mieux les dispositions personnelles dont il faut prévenir le développement et celles qu'il faut encourager.

CONCLUSION

Notre travail a été inspiré par un problème spécifique: la réussite en mathématiques et les facteurs personnels qui y sont associés. Arrivé au terme de notre démarche, nous avons l'impression de toucher à des dimensions dont la portée est beaucoup plus large.

Cet ensemble de dispositions personnelles, caractérisé par des efforts plus soutenus et mieux adaptés ainsi que par la croyance parallèle à l'effet que la réussite est le fruit du travail, ne nous paraît pas en cause uniquement dans la réussite en mathématiques. Ces mêmes dispositions nous semblent tout aussi importantes pour arriver au succès sur le plan scolaire en général de même que dans toute autre entreprise. Les mathématiques, et les autres matières du genre, n'auraient-elles pas tout simplement plus de facilité à rendre apparentes les lacunes à ce niveau?

En contrepartie, ne pourrions-nous pas utiliser les mathématiques pour favoriser le développement de ces mêmes dispositions? Bref, au-delà des connaissances précises de la discipline elle-même, qui ne sont certainement pas appelées à avoir moins d'importance,

l'apprentissage des mathématiques pourrait servir au développement d'attitudes plus productives et de comportements plus appropriés vis-à-vis l'acquisition des connaissances en général. C'est peut-être ce à quoi pensait Papert (1980) quand il nous rappelle que l'étymologie grecque du mot mathophobie réfère à la "peur d'apprendre", autant qu'à la peur des mathématiques en particulier.

On a d'ailleurs toujours reconnu des bénéfices plus généraux à l'apprentissage des mathématiques. Bien plus qu'à l'acquisition d'une supposée logique universelle, c'est peut-être au développement de ces vertus générales de persistance, de planification, d'assiduité et de convictions que la réussite est au bout de ses efforts que l'apprentissage des mathématiques pourrait contribuer.

RÉFÉRENCES

ADDLEMAN, E.A.R.. The effect of games, desensitization, discovery and instruction on attitudes toward mathematics. Dissertation Abstracts International, 1972, 33, 1501A.

AIKEN, L.R.. Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. Review of Educational Research, 1976, 46, 293-311

ALLEN, G.J.. The behavioral Treatment of test anxiety: therapeutic innovations and emerging conceptual challenges. In: Progress in Behavior Modification, Vol. 9, Academic Press, 1980.

ALLEN, G.J., ELIAS, M. et ZLOTLOW, S.. Behavioral interventions for alleviating test anxiety. In: Test Anxiety: Theory, Research and Applications, I.G.. Sarason (Ed.), Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1980.

BANDURA, A.. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. Psych. Review, 1977, 84, 191-215.

BARLING, J., SNIPELISKY, B.. Assessing the Determinants of Children's Academic Self-efficacy Beliefs: A Replication. Cognitive Therapy and Research, 1983, 7, 371-377

BECK, A.T.. Cognitive Therapy and the emotional disorders. New York: International Universities Press, 1976.

BERNSTEIN, D.A.. Anxiety Management. In Craighead, W.E., Kazdin, A.E., et Mahoney, M.J.. Behavior Modification. Houghton Mifflin, 1976.

BETZ, N.E.. Prevalence, Distribution and Correlates of Math Anxiety in College Students. Journal of Counseling Psychology, 1978, 25, 441-448

BRUSH, L.. Mathematics Anxiety in College Students. Unpublished paper. Wesleyan University, 1976.

CHÉNÉ, L., LAPOINTE, C.. Évaluation de la rentabilité des cours d'appoint en mathématiques. Rapport de recherche, Prosip.

DEFFENBACHER, J.L.. Worry and Emotionality in Test Anxiety. In: Sarason, I.G. (Ed.) Test Anxiety: Theory, Research and Applications. Erlbaum Publishers, Hillsdale, New Jersey, 1980.

DENNY, D.R.. Self-control approaches to the Treatment of test anxiety. In I.G. Sarason (Ed.), Test Anxiety: Theory, Research and applications.

ELLIS, A.. Reason and Emotion in psychotherapy. New York: Lyle Stuart, 1962.

ELLIS, A.. Humanistic psychotherapy. New York: Julian, 1973.

FOSTELING, F.. Attributional aspects of cognitive-behavior modification. Cognitive therapy and Research, 1980, 4, 27-39

GAUDRY, E., SPIELBERGER, C.D.. Anxiety and Educational Achievement. New York: Wiley, 1971.

GEEN, R.G.. Test anxiety and Cue Utilization. In: Sarason, I.G. (Ed.) Test Anxiety. Erlbaum Publishers, Hillsdale, New Jersey, 1980.

GENSHAFT, J.L., HIRT, M.L. The Effectiveness of Self-Instructional Training to Enhance Math Achievement in Women. Cognitive Therapy and Research, 1980, 4, 91-97

GIANGI, G.. Individualisation des cours de maths 103 et 203. Rapport de recherche, Prosip, 1978.

GODEFROID, J.. L'étude de la pensée formelle chez les étudiants de Collège I: analyse critique de la méthodologie de l'étude Torkia-Lagacé. Tirés A Part, sept. 1984.

HENDEL, D.D.. Correlates of mathematics anxiety of adult women participants in a math anxiety program. Journal of Counseling Psychology, 1980, 25, 429-434

HENDEL, D.D., DAVIS, S.O.. Effectiveness of an intervention strategy for reducing mathematics anxiety. Journal of Counseling Psychology, 1978, 25, 429-434

HYMAN, J.R.. Systematic Desensitization of Mathematics Anxiety in High School students. Dissertation Abstracts International, 1974, 34, 5680B-5681B

JONES, R.. A factored measure of Ellis's irrationnal belief system. Unpublished doctoral dissertation, Texas Technological College, 1968.

LAMONDE, Jeannine. La réussite scolaire au collégial. Document no 15-8039, DGEC, mai 1984.

LAZARUS, M.. Rx for mathophobia. Saturday Review. June 28, 1975, 46.

LURIA, A.. The role of speech in the regulation of normal and abnormal behaviors. New-York, Liveright, 1961.

MAHONEY, M.J.. Abnormal Psychology. Harper and Row, N.-Y., 1980.

MEICHENBAUM, D.. Cognitive modification of test anxious college students. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 1972, 39, 370-380

MEICHENBAUM, D.. Cognitive-Behavior Modification. New-York: Plenum Press, 1977.

MEICHENBAUM, D.. Toward a Conceptual Model for the Treatment of Test anxiety. In: Sarason, I.G. (Ed) Test Anxiety. Erlbaum, Hillsdale, N.J., 1980.

METALSKY, G. et ABRAMSON, L.. Attributional Styles. In: Kendall, P. et Hollon, S.. Assessment Strategies for Cognitive-Behavioral Interventions. Academic Press, 1980.

PAPERT, S.. Jaillissement de l'esprit. Flammarion, 1980.

RESNICK, H., VIEHE, J., SEGAL, S.. Is math anxiety a local phenomenon? A study of Prevalence and Dimensionality. Journal of Counseling Psychology, 1982, 29, 39-47

RICHARDSON, F.C. et SUINN, R.M.. The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data. Journal of Counseling Psychology, 1972, 19, 551-554

RICHARDSON, F.C. et SUINN, R.M.. A comparaison of traditional systematic desensitization, accelerated massed desensitization, and anxiety management training in the treatment of mathematics anxiety. Behavior Therapy, 1973, 4, 212-218

RICHARDSON, F., WOOKFOLK, R.. Mathematics Anxiety. In I.G. Sarason (Ed) Test Anxiety: Theory, Research and Applications. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1980.

ROUNDS, J., HENDEL, D.. Measurement and Dimensionality of Mathematics Anxiety. Journal of Counseling Psychology, 1980, 27, 138-149

SARASON, I.G.. Test Anxiety: Theory, Research and Applications. Erlbaum Publishers, Hillsdale, New-Jersey, 1980.

SELIGMAN, M.. Attributionnal Style Questionnaire. Manuscrit non publié, 1984.

SELIGMAN, M., ABRAMSON, L.Y., TEASDALE, J.. Learned Helplessness in Humans: Critique and Reformulation. Journal of abnormal Psychology, 1978, 87, 49-74

SUINN, R.M.. The STABS, a measure of test anxiety for behavior therapy: Normative data. Behaviour Research and Therapy, 1969, 7, 335-339

SUINN, R.M., EDIE, C.A. and SPINELLE, P.R.. Accelerated massed desensitization: Innovation in short-term Treatment. Behavior Therapy, 1970, 1, 303-311

SUINN, R.M. et RICHARDSON, F.C.. Anxiety Management Training: Nonspecific behavior therapy control. Behavior Therapy, 1971, 2, 498-519

TOBIAS, S.. Overcoming Math Anxiety. Boston: Houghton Mifflin, 1978.

TORKIA, MIRETTE. La pensée formelle chez les étudiants de collège I: objectif ou réalité? Rapport de recherche Prosip, Québec, 1980.

WEINER, B.. Some methodological pitfalls in attributional research. Journal of Educational Psychology, 1983, 75, 530-543

WINE, J.D.. Cognitive-attentional theory of Test anxiety. In: I.G. Sarason (Ed) Test Anxiety. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1980.

ANNEXES

MEA

Les énoncés de ce questionnaire décrivent des situations et des expériences reliées aux mathématiques. Ces situations peuvent être la cause de réactions émotionnelles d'anxiété, de nervosité ou de tension. A la suite de chacun des énoncés, il y a une série de chiffres de 1 à 7. Chaque chiffre correspond à un degré d'anxiété (ou de nervosité), selon le barème suivant:

PAS DU TOUT ANXIEUX	1	2	3	4	5	6	7	EXTREMEMENT ANXIEUX

Tu encercles le chiffre qui correspond le plus à ta réaction personnelle, en chacune de ces situations. Assure-toi d'avoir répondu à toutes les questions. Si tu n'as jamais rencontré une de ces situations, imagine le plus clairement possible ce que serait ta réaction si ça t'arrivait.

1.	Je pense à mon examen de maths une journée avant qu'il ait lieu.	1	2	3	4	5	6	7
2.	Je prends mon manuel de maths pour commencer la lecture d'un chapître difficile.	1	2	3	4	5	6	7
3.	J'ouvre un livre de maths ou de statistique et je vois une page pleine de problèmes.	1	2	3	4	5	6	7
4.	Je pense à mon examen de maths une semaine avant qu'il ait lieu.	1	2	3	4	5	6	7
5.	Je parle à quelqu'un de ma classe qui semble réussir un problème de maths et je m'aperçois que je ne suis pas capable de comprendre ses explications.	1	2	3	4	5	6	7
6.	Je ne connais pas la formule nécessaire pour résoudre un problème particulier.	1	2	3	4	5	6	7

	PAS DU TOUT ANXIEUX	1	2	3	4	5	6	7	EXTREMEMENT ANXIEUX
7.	J'arrive à la section "mathématiques" d'un examen d'admission à un collège ou à une université.	1	2	3	4	5	6	7	
8.	Je me fais donner un devoir de maths comprenant plusieurs problèmes difficiles qui devra être remis au prochain cours.	1	2	3	4	5	6	7	
9.	Je pense à mon examen de maths une heure avant qu'il ait lieu.	1	2	3	4	5	6	7	
10.	Je me fais donner un examen-surprise dans un cours de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
11.	Je me prépare à étudier pour un examen de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
12.	Je me fais expliquer par un ou une ami(e) une façon de faire certains problèmes de maths et je constate que je ne comprends pas ce qu'il ou elle essaie de m'expliquer.	1	2	3	4	5	6	7	
13.	Je fais l'examen final d'un cours de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
14.	J'attends ma copie corrigée d'un examen de maths dans lequel je crois que ça a mal été.	1	2	3	4	5	6	7	
15.	Je pense à mon examen de maths 5 minutes avant qu'il ait lieu.	1	2	3	4	5	6	7	
16.	Je reçois la note finale de mon cours de maths par la poste.	1	2	3	4	5	6	7	
17.	Je constate que je dois prendre un certain nombre de cours de maths dans le programme d'études qui m'intéresse.	1	2	3	4	5	6	7	

	PAS DU TOUT ANXIEUX	1	2	3	4	5	6	7	EXTREMEMENT ANXIEUX
18.	Je prends mon livre de maths pour commencer à faire un devoir.	1	2	3	4	5	6	7	
19.	J'attends ma copie corrigée d'un examen de maths dans lequel je crois que ça a bien été.	1	2	3	4	5	6	7	

CEM

Les énoncés de ce questionnaire réfèrent à des comportements en situations d'apprentissage des mathématiques. A la suite de chacun des énoncés, il y a une série de chiffres de 1 à 7, dont la signification est la suivante:

JAMAIS 1 2 3 4 5 6 7 TOUJOURS

Tout ce que tu as à faire, c'est d'encercler le chiffre qui correspond le mieux à tes réactions personnelles dans ces situations. Il est très important de répondre à toutes les questions. Si tu n'as jamais vécu l'une de ces situations, imagine le plus clairement possible ce que serait ta réaction si ça t'arrivait.

1.	Je lis et relis attentivement l'énoncé d'un problème de maths avant d'essayer de le résoudre.	1	2	3	4	5	6	7
2.	La veille d'un examen de maths, je manque de temps pour réviser la matière déjà étudiée.	1	2	3	4	5	6	7
3.	Quand j'ai du travail à faire en maths, j'ai tendance à le remettre à plus tard.	1	2	3	4	5	6	7
4.	Je fais des maths peu souvent mais pour de longues périodes de travail, plutôt que régulièrement mais pour des périodes relativement courtes.	1	2	3	4	5	6	7
5.	Avant de m'attaquer aux problèmes d'un chapître nouveau en maths, je m'assure d'avoir compris suffisamment les notions théoriques qui y sont reliées.	1	2	3	4	5	6	7
6.	Quand je fais du travail personnel en maths, si un problème m'apparaît difficile à résoudre en lisant l'énoncé, je passe immédiatement au suivant.	1	2	3	4	5	6	7

	JAMAIS 1 2 3 4 5 6 7 TOUJOURS							
7.	Quand je me présente à un examen de maths, j'ai complété tous mes problèmes de pratique ou du moins un grand nombre dans chacune des parties de la matière à couvrir pour cet examen.	1	2	3	4	5	6	7
8.	Quand le prof semble avoir fini son exposé théorique, je demeure en classe pour les sessions de problème nous permettant de profiter de sa disponibilité.	1	2	3	4	5	6	7
9.	Avant les examens de maths, en classe, je fais de l'étude jusqu'à la toute dernière minute.	1	2	3	4	5	6	7
10.	Quand je bloque sérieusement sur un problème de maths, je demande de l'aide au prof dès que cela est possible.	1	2	3	4	5	6	7
11.	En préparant mes examens de maths, je mets le temps nécessaire pour comprendre comment solutionner les problèmes difficiles plutôt que de les apprendre par coeur.	1	2	3	4	5	6	7
12.	Quand je fais du travail personnel en maths, je ne suis pas concentré(e) efficacement sur la tâche pour une partie importante de mon temps.	1	2	3	4	5	6	7
13.	Quand j'ai un résultat plus bas que ce que j'avais prévu à un examen de maths, j'examine attentivement ma copie et j'essaie de déterminer précisément ce qui n'a pas fonctionné.	1	2	3	4	5	6	7
14.	Il m'arrive de persister bien au-delà d'une heure sur un problème que je ne comprends pas.	1	2	3	4	5	6	7
15.	Dans un examen de maths, j'ai l'habitude d'identifier et de commencer par les questions plus faciles.	1	2	3	4	5	6	7
16.	Quand je bloque sérieusement sur un problème de maths, je demande de l'aide à un ou une autre étudiant(e) dès que cela est possible.	1	2	3	4	5	6	7

	JAMAIS	1	2	3	4	5	6	7	TOUJOURS
17.	Quand un prof de maths m'explique individuellement une notion, je n'ose pas lui demander de répéter si je n'ai pas compris.	1	2	3	4	5	6	7	
18.	En maths, je perds beaucoup de temps à vouloir tout comprendre et tout réussir seul.	1	2	3	4	5	6	7	
19.	En maths, quand je ne comprends pas une notion dans un chapitre nouveau, je relis attentivement ce passage plusieurs fois.	1	2	3	4	5	6	7	
20.	Quand je fais un examen de maths, je constate que mon attention a tendance à dévier sur des considérations sans rapport avec les problèmes à résoudre (ex.: l'échec et ses conséquences, des doutes concernant mes capacités, des comparaisons avec les autres, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	
21.	Dès le début d'un examen de maths, j'établis à peu près combien de temps je devrais consacrer à chaque problème tenant compte de la durée de l'examen et du nombre de points accordés à chacun.	1	2	3	4	5	6	7	
22.	Quand je ne parviens pas à résoudre un ou deux problèmes de maths, je mets fin à mon étude immédiatement.	1	2	3	4	5	6	7	
23.	Quand je ne parviens pas à comprendre une notion tout seul, je m'abstiens de demander une explication supplémentaire à mon prof de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
24.	Quand j'arrive aux examens de maths, j'ai couvert toute la matière au programme.	1	2	3	4	5	6	7	
25.	Quand je fais de l'étude et des problèmes en maths, je constate que mon attention a tendance à dévier sur des considérations étrangères aux problèmes à résoudre eux-mêmes (ex.: l'échec et ses conséquences, des doutes concernant mes capacités, etc.)	1	2	3	4	5	6	7	

	JAMAIS	1	2	3	4	5	6	7	TOUJOURS
26.	Dans les premières semaines d'un cours de maths, je m'assure de connaître d'autres étudiant(e)s pour que nous puissions nous entraider en cas de difficulté sur la matière.	1	2	3	4	5	6	7	
27.	Quand je me présente aux examens de maths, (autres que le premier de la session) je suis bien au courant de ma moyenne actuelle, du nombre et de la valeur en points des examens déjà faits et encore à faire.	1	2	3	4	5	6	7	
28.	Je prends le temps de lire mes notes avant de me présenter au cours sur une matière nouvelle en maths.	1	2	3	4	5	6	7	
29.	Après avoir abordé une matière nouvelle au cours de maths, je m'arrange pour faire du travail personnel le plus tôt possible pour consolider ma compréhension de cette matière.	1	2	3	4	5	6	7	
30.	Je m'abstiens de demander de l'aide à un ou une autre étudiant(e) quand je ne réussis pas à comprendre une notion tout seul en maths.	1	2	3	4	5	6	7	
31.	Je tarde à me procurer le matériel (notes de cours, livres, etc.) relié aux cours de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
32.	Quand je fais du travail personnel en maths, mon étude est interrompue par des pauses trop fréquentes ou trop prolongées.	1	2	3	4	5	6	7	
33.	Quand je ne réussis pas un problème, je refais une lecture attentive et méticuleuse de l'énoncé de ce problème.	1	2	3	4	5	6	7	
34.	Quand je viens de me procurer les livres ou les notes reliées à un cours de maths, je regarde aussitôt ce que sera le contenu de ce cours.	1	2	3	4	5	6	7	

	JAMAIS 1	2	3	4	5	6	7 TOUJOURS
35. Je consacre plusieurs heures par semaine au travail personnel en maths même quand la date du prochain examen n'est pas très rapprochée.	1	2	3	4	5	6	7
36. Si j'ai de la difficulté avec un ou deux problèmes en maths, je vais réviser attentivement les notions théoriques qui y sont reliées.	1	2	3	4	5	6	7
37. Si je n'ai pas compris l'explication qu'un(e) autre étudiant(e) vient de me donner, je lui cache la vérité plutôt que de demander de répéter.	1	2	3	4	5	6	7
38. A toute fin pratique, je ne fais des maths que dans les tous derniers jours précédant les examens.	1	2	3	4	5	6	7
39. Aussitôt mon examen de maths complété, je révise attentivement ma copie.	1	2	3	4	5	6	7
40. J'apprends tout simplement par coeur les notions que je ne comprends pas bien en maths.	1	2	3	4	5	6	7
41. Dans les examens de maths, il m'arrive de trop m'attarder sur des problèmes difficiles et de manquer de temps pour en compléter d'autres qui étaient plus faciles.	1	2	3	4	5	6	7
42. Quand je fais des problèmes de pratique, j'essaie de me donner tout de suite une idée de la façon de procéder en regardant la réponse du problème avant de le résoudre.	1	2	3	4	5	6	7

IREM

Ce questionnaire porte sur certaines croyances et réactions personnelles à l'égard des mathématiques. Tu dois indiquer jusqu'à quel point tu es d'accord ou en désaccord avec les énoncés qui suivent. Chacun de ces énoncés est suivi d'une série de chiffres de 1 à 7, dont la signification est la suivante:

TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD

Tu dois encercler, sur le questionnaire lui-même, le chiffre qui correspond le plus à ton opinion personnelle. Il n'est pas nécessaire de réfléchir longuement sur chaque énoncé. Indique tes réponses rapidement et passe au suivant.

Il est bien important d'indiquer ce que tu ressens véritablement à propos de chaque énoncé et non ce que tu penses que tu devrais ressentir.

1.	Les échecs dans les cours de maths dépendent avant tout du fait que les étudiants ne sont pas prêts à étudier assez pour réussir.	1	2	3	4	5	6	7
2.	Quelqu'un qui a du talent peut se présenter à ses examens de maths sans avoir vraiment étudié et obtenir de très bonnes notes.	1	2	3	4	5	6	7
3.	On peut avoir tout le talent nécessaire pour bien réussir en maths, mais néanmoins devoir consulter régulièrement le prof pour se faire expliquer certains problèmes ou certaines notions.	1	2	3	4	5	6	7
4.	Dans un examen de maths, il arrive assez souvent qu'on réussisse certains problèmes qui nous apparaissaient d'abord insolubles si on persiste suffisamment.	1	2	3	4	5	6	7

	TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD
5.	Je soupçonne qu'il est bien plus important d'avoir de bonnes méthodes de travail et de la détermination que des aptitudes spéciales pour bien réussir ses maths au collégial.	1	2	3	4	5	6	7	
6.	En maths, on peut réussir à passer ses cours mais il ne sert à rien d'essayer de comprendre.	1	2	3	4	5	6	7	
7.	Certains ont un talent naturel pour les maths, d'autres pas: voilà qui explique la majorité des échecs.	1	2	3	4	5	6	7	
8.	Même les meilleurs en maths vont assez souvent éprouver de la difficulté à comprendre une notion ou réussir un problème.	1	2	3	4	5	6	7	
9.	Il ne sert pas à grand-chose de lire et relire attentivement une partie d'un chapitre de maths qu'on ne comprend pas bien.	1	2	3	4	5	6	7	
10.	Si quelqu'un fait les efforts nécessaires, il devrait réusssir ses maths aussi bien que ses autres cours de niveau collégial.	1	2	3	4	5	6	7	
11.	On ne devrait pas se risquer à faire des maths plus avancées si, déjà au collégial, on ne parvient pas à comprendre toute sa matière seul(e).	1	2	3	4	5	6	7	
12.	Dans un examen de maths, si la première question m'apparaît difficile, tout l'examen sera difficile.	1	2	3	4	5	6	7	
13.	Beaucoup d'étudiants réussissent bien dans la plupart de leurs cours mais vont échouer en maths tout simplement parce qu'ils n'ont pas la "bosse des maths" ou pas d'aptitudes spéciales pour cette discipline.	1	2	3	4	5	6	7	

	TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD
14.	Un bon mathématicien possède des capacités intellectuelles plus fortes qu'un bon historien.	1	2	3	4	5	6	7	
15.	Le fait d'être passablement mêlé quand on aborde une matière nouvelle en maths est une expérience courante même chez ceux qui réussissent très bien.	1	2	3	4	5	6	7	
16.	Se donner une idée d'ensemble de son examen de maths en lisant toutes les questions avant de commencer est une stratégie à déconseiller.	1	2	3	4	5	6	7	
17.	La plupart des gens qui ont de fortes notes en maths n'ont qu'à faire quelques heures d'étude de dernière minute pour bien réussir leurs examens.	1	2	3	4	5	6	7	
18.	Le fait que certains individus aient des notes élevées en maths, et d'autres pas, dépend avant tout de leur inégalité sur le plan du talent.	1	2	3	4	5	6	7	
19.	Dans la majorité des cas, c'est le travail et la motivation, bien plus que le fait de posséder des aptitudes spéciales, qui expliquent pourquoi certains ont d'excellents résultats en maths.	1	2	3	4	5	6	7	
20.	Pour ceux et celles qui excellent en maths, il suffit de lire leurs notes théoriques pour bien les assimiler.	1	2	3	4	5	6	7	
21.	Seuls les plus intelligents peuvent espérer avoir de bons résultats en maths.	1	2	3	4	5	6	7	
22.	Ceux qui réussissent très bien en maths au niveau collégial travaillent tout simplement plus que les autres.	1	2	3	4	5	6	7	

	TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD
23.	C'est bien plus leur intérêt pour les maths que leurs aptitudes spéciales qui distingue les personnes spécialisées en mathématiques de celles qui ne le sont pas.	1	2	3	4	5	6	7	
24.	Il est préférable de s'attaquer aux problèmes les plus difficiles au tout début d'un examen de maths, pendant qu'on a encore ses forces, plutôt qu'à la fin.	1	2	3	4	5	6	7	
25.	Il est insensé d'espérer bien réussir aux examens de maths sans avoir fait de problèmes de pratique sur toutes les parties de sa matière.	1	2	3	4	5	6	7	
26.	Dans un examen de maths, les points que l'on peut obtenir sur un ou des problèmes qui ne sont pas complètement réussis ne changent pas grand-chose à notre résultat final.	1	2	3	4	5	6	7	
27.	Quand un prof de maths m'explique une notion qui finalement était assez simple, il doit penser que je ne suis pas très intelligent ou intelligente.	1	2	3	4	5	6	7	
28.	Si quelqu'un a assez de talent pour passer les autres cours de son programme, il en a assez pour passer en maths.	1	2	3	4	5	6	7	
29.	J'aime faire des maths.	1	2	3	4	5	6	7	
30.	Ca ne me dérangerait pas de devoir faire plus de cours de maths.	1	2	3	4	5	6	7	
31.	Je pourrais renoncer à une orientation professionnelle qui m'intéresserait tout simplement parce qu'elle comporte trop de maths.	1	2	3	4	5	6	7	

HSE

Ce questionnaire porte sur la façon dont tu penses et ce que tu ressens à propos de certaines choses. Tu dois indiquer jusqu'à quel point tu es d'accord ou en désaccord avec les dix énoncés qui suivent. Chacun de ces énoncés est suivi d'une série de chiffres de 1 à 7, dont la signification est la suivante:

TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD

Tu dois encercler le chiffre qui correspond le plus à ta réaction personnelle sur le questionnaire lui-même. Il n'est pas nécessaire de réfléchir longuement sur chaque énoncé. Indique tes réponses rapidement et passe au suivant.

Il est très important d'indiquer ce que tu ressens véritablement à propos de chaque énoncé et non ce que tu penses que tu devrais ressentir.

1.	Je déteste échouer dans quoi que ce soit.	1	2	3	4	5	6	7
2.	J'évite de faire les choses que je ne fais pas bien.	1	2	3	4	5	6	7
3.	Ca ne me dérange pas de participer à des activités où les autres avec qui j'entre en compétition sont meilleurs que moi.	1	2	3	4	5	6	7
4.	J'aime avoir du succès dans quelque chose mais je ne m'en fais pas une obligation.	1	2	3	4	5	6	7
5.	C'est très important pour moi d'avoir du succès dans tout ce que je fais.	1	2	3	4	5	6	7

	TOTALEMENT EN DESACCORD	1	2	3	4	5	6	7	TOTALEMENT D'ACCORD
6.	Je peux tirer du plaisir des activités en elles-mêmes, peu importe mon degré d'habileté.	1	2	3	4	5	6	7	
7.	Ca m'embarasse quand les autres sont meilleurs que moi dans quelque chose.	1	2	3	4	5	6	7	
8.	Ca m'agace de faire des erreurs.	1	2	3	4	5	6	7	
9.	Je me tracasse souvent pour des riens	1	2	3	4	5	6	7	
10.	Ca ne m'effraie pas d'entreprendre des choses que je ne fais pas bien.	1	2	3	4	5	6	7	

SAM

INSTRUCTIONS

1) Lis chaque situation et imagine le plus clairement possible que cette situa-t'arrive.
2) Décide ce qui serait, selon toi, la cause principale de cette situation si elle t'arrivait à toi.
3) Ecris cette cause dans l'espace prévu à cette fin.
4) Répond aux trois questions qui suivent à propos de cette cause en encerclant un seul chiffre par question.
5) Continue ainsi pour les situations suivantes.
6) On répond sur le questionnaire lui-même.

SITUATIONS

TU OBTIENS UNE BONNE NOTE A UN EXAMEN DE MATHEMATIQUES.

1) Ecris la cause principale: _____

_____

2) Est-ce que la cause de cette bonne note est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relie à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

3) A l'avenir quand tu feras un examen de maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

4) Est-ce que la cause est quelque chose qui affecte seulement les situations d'examen de maths ou est-ce qu'elle influence aussi d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

TU AS DE LA DIFFICULTE A COMPRENDRE CERTAINES NOTIONS NOUVELLES EXPOSEES PAR TON PROF DE MATHEMATIQUES.

5) Ecris la cause principale: _____

6) Est-ce que la cause de ta difficulté sur ces notions est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relié à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

7) A l'avenir, quand tu assisteras à un autre exposé en maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

8) Est-ce que la cause est quelque chose qui influence seulement les situations impliquant l'étude des maths ou est-ce qu'elle influence aussi d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

TU REUSSIS QUELQUES PROBLEMES D'EXERCICE DE SUITE EN MATHEMATIQUES.

9) Ecris la cause principale: _____

10) Est-ce que la cause de ton succès sur ces problèmes est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relié à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

11) A l'avenir quand tu feras d'autres problèmes d'exercice en maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

12) Est-ce que la cause est quelque chose qui affecte seulement les situations où tu as à résoudre des problèmes de maths ou est-ce qu'elle influence aussi d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

TU OBTIENS UN MAUVAIS RESULTAT A UN EXAMEN DE MATHEMATIQUES.

13) Ecris la cause principale: _____

_____

14) Est-ce que la cause de ce mauvais résultat est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relié à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

15) A l'avenir, quand tu feras un autre examen de maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

16) Est-ce que la cause est quelque chose qui affecte seulement les situations d'examens de maths ou est-ce qu'elle influence aussi d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

TU BLOQUES SUR QUELQUES PROBLEMES D'EXERCICE EN MATHS.

17) Ecris la cause principale: _____

_____

18) Est-ce que la cause de ton insuccès sur ces problèmes est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relié à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

19) A l'avenir, quand tu feras d'autres problèmes d'exercice en maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

20) Est-ce que la cause influence seulement ces situations où tu as des problèmes de maths à résoudre, ou est-ce qu'elle influence d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

TU SAISIS BIEN UNE MATIERE NOUVELLE ABORDEE EN CLASSE PAR LE PROF DE MATHEMATIQUES.

21) Ecris la cause principale: _____

_____

22) Est-ce que la cause de ton succès sur cette matière nouvelle est due à quelque chose à ton sujet ou à quelque chose relié à d'autres personnes ou aux circonstances?

Totalement due à d'autres personnes ou aux circonstances	1	2	3	4	5	6	7	Totalement due à moi

23) A l'avenir, quand tu assisteras à un autre exposé du prof de maths, est-ce que cette cause sera encore présente?

Elle ne sera jamais plus présente	1	2	3	4	5	6	7	Elle sera toujours présente

24) Est-ce que la cause influence seulement ces situations impliquant l'étude des maths ou est-ce qu'elle influence d'autres aspects de ta vie?

Elle influence seulement ces situations particulières	1	2	3	4	5	6	7	Elle influence toutes les situations dans ma vie

Collège d'enseignement général et professionnel
FRANÇOIS-XAVIER-GARNEAU
QUÉBEC

Le 12 novembre 1984

Bonjour,

Le Ministère de l'Education du Québec a confié au Cégep F.-X. Garneau la tâche de réaliser une enquête sur certaines difficultés d'étude vécues par les étudiants de collège. Vous faites partie du groupe d'étudiants(es) invités à participer à cette enquête qui aura lieu le mercredi 28 novembre à 12 hres.

Je tiens tout de suite à préciser qu'il ne s'agit pas d'examens ou de tests ayant pour but d'examiner vos connaissances ou vos aptitudes mais de questionnaires sollicitant vos opinions et réactions personnelles sur des problèmes d'étude particuliers. Bien entendu, la confidentialité de vos réponses est garantie: nous nous intéressons aux résultats pour l'ensemble des répondants et non pour chaque individu en particulier.

Nous vous encourageons à considérer votre participation à cette enquête comme essentielle et à l'inscrire immédiatement à votre agenda. Les résultats de cette enquête vont conduire à des projets intéressants, dont l'ensemble des étudiants vont bénéficier.

Cependant, nous sommes conscients de vous demander un effort et un peu de votre temps: une heure, environ. Aussi nous avons prévu vous remercier d'une manière concrète. Nous allons donc tirer deux noms au hasard parmi les personnes (pas si nombreuses) qui auront participé consciencieusement à notre enquête. Ces personnes recevront chacune un montant de $200.00. De plus, même si notre intérêt ne porte que sur les résultats pour l'ensemble des participants, nous pourrons compiler votre profil individuel de réponses et vous pourrez en prendre connaissance ultérieurement. Mais, nous le ferons seulement si vous en exprimez le désir, le 28 novembre.

En terminant, je vous répète toute l'importance que nous accordons à votre participation et je vous souhaite une bonne fin de session.

Jean-Paul Guérette

Jean-Paul Guérette, Directeur
Services pédagogiques

P.S. Voir la feuille suivante pour les détails pratiques.

DATE : 28 novembre

HEURE: 12 hres.

LOCAL: Vous vous présentez au local

N.B. 1. Si, pour une raison ou pour une autre, vous ne pouvez pas vous présenter au moment prévu, nous pouvons vous faire participer à un moment qui vous conviendrait mieux. Vous n'avez qu'à passer au Service de Psychologie, local 2197, dans les prochains jours et à prendre une entente avec Yves Blouin, le responsable de cette recherche.

2. En cas d'évènement imprévisible qui entraînerait l'obligation de fermer le collège ce jour-là, veuillez prendre note que le tout sera reporté au mercredi suivant, le 5 décembre, à la même heure et au même local.

Merci!